
DERSA DESENVOLVIMENTO RODOVIÁRIO S.A.



PROGRAMA RODOANEL MARIO COVAS

Trecho Leste



ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Volume II

Abril de 2009

ESTRUTURA GERAL DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

VOLUME I

1.0 Apresentação

- 1.1 Objeto de Licenciamento
- 1.2 O Trecho Leste no Contexto da Avaliação Ambiental Estratégica do Programa Rodoanel
- 1.3 Programa Geral de Implantação
- 1.4 Antecedentes do Licenciamento Ambiental
- 1.5 Localização
- 1.6 Dados Básicos
- 1.7 Caracterização Sumária do Empreendimento
- 1.8 Estrutura do Estudo de Impacto Ambiental

2.0 Justificativa do Empreendimento

- 2.1 Objetivos
- 2.2 O Trecho Leste no Contexto Macro-Regional
- 2.3 O Trecho Leste no Âmbito dos Planos e Programas Regionais para o Setor de Transportes
 - 2.3.1 Plano Diretor de Desenvolvimento de Transportes do Estado de São Paulo - PDDT Vivo 2000 - 2020
 - 2.3.2 Plano Integrado de Transporte Urbano - PITU 2020
 - 2.3.3 Sistema Integrado de Vias de Interesse Metropolitano - SIVIM
 - 2.3.4 Programa Rodoanel
 - 2.3.5 Programa de Desenvolvimento do Sistema Viário Estratégico Metropolitano
 - 2.3.6 Empreendimentos Co-localizados do Setor de Transportes
- 2.4 O Trecho Leste no Âmbito do Transporte Metropolitano
 - 2.4.1 A Situação Atual do Sistema de Transporte Metropolitano
 - 2.4.2 Prognósticos para a Evolução do Sistema de Transporte Metropolitano
 - 2.4.2.1 Metodologia de Modelagem de Transporte
 - 2.4.2.1.1 Representação da Demanda por Transportes
 - 2.4.2.1.2 Histórico da Base de Dados de Demanda de Transportes
 - 2.4.2.1.3 Aspectos Metodológicos das Projeções da Demanda
 - 2.4.2.1.4 Representação da Oferta de Infra-Estrutura Viária
 - 2.4.2.1.5 Processo de alocação de Viagens a Rede de Transportes
 - 2.4.3 Resultados
 - 2.4.3.1 Prognóstico Sem o Empreendimento
 - 2.4.3.2 Prognóstico Com o Empreendimento
 - 2.4.4 Quantificação de Benefícios Sócio-econômicos
 - 2.4.5 Acessibilidade entre rodovias radiais
- 2.5 Programa Rodoanel e Alça Sul do Ferroanel

3.0 Estudo de Alternativas

- 3.1 Alternativas Modais e Tecnológicas
 - 3.1.1 Alternativas Modais
 - 3.1.2 Alternativas Tecnológicas
 - 3.1.3 Alternativas Quanto a Utilização Multi-modal da Faixa de Domínio
- 3.2 Alternativas de Traçado
 - 3.2.1 Metodologia
 - 3.2.2 Alternativas Históricas de Traçado - Rodoanel e Trecho Leste

- 3.2.2.1 Anéis Rodoviários do DER
- 3.2.2.2 Programa de Vias Expressas
- 3.2.2.3 Mini-Anel Viário
- 3.2.2.4 Anéis DERSA
- 3.2.2.5 Anel Viário Metropolitano
- 3.2.2.6 Via Perimetral Metropolitana - VPM
- 3.2.2.7 Via de Interligação Rodoviária - VIR
- 3.2.2.8 Via de Interligação Rodoviária - Rodoanel
- 3.2.3 Alternativas Históricas de Traçado - Alça Sul do Ferroanel
- 3.2.4 Identificação e Seleção da Macro-diretriz de Traçado
- 3.2.5 Identificação de Alternativas e Variantes dentro da Macro-diretriz Seleccionada
- 3.2.6 Pleitos e Demandas Municipais relativos ao Traçado do Trecho Leste
- 3.2.7 Seleção do Traçado

4.0 Caracterização do Empreendimento

- 4.1 Padrão Viário e Capacidade do Rodoanel
- 4.2 Características Técnicas e Geométricas
 - 4.2.1 Características Geométricas
 - 4.2.2 Interseções
 - 4.2.3 Obras de Arte Especiais
 - 4.2.4 Drenagem
 - 4.2.5 Terraplenagem
 - 4.2.6 Relocação de Interferências
 - 4.2.7 Faixa de Domínio
- 4.3 Condicionantes Logísticas
- 4.4 Balanço de Materiais
- 4.5 Áreas de Apoio
- 4.6 Principais Procedimentos Executivos
- 4.7 Cronograma
- 4.8 Investimentos
- 4.9 Padrão Operacional

VOLUME II

5.0 Diagnóstico Ambiental

- 5.1 Referencial Metodológico Geral
 - 5.1.1 Delimitação das Áreas de Influência
- 5.2 Diagnóstico Ambiental da Área de Influência Indireta (AII)
 - 5.2.1 Meio Físico
 - 5.2.1.1 Clima
 - 5.2.1.2 Geologia, Geomorfologia e Pedologia
 - 5.2.1.3 Recursos Hídricos Superficiais
 - 5.2.1.4 Recursos Hídricos Subterrâneos
 - 5.2.1.5 Qualidade do Ar
 - 5.2.2 Meio Biótico
 - 5.2.2.1 Vegetação
 - 5.2.2.2 Fauna Terrestre Associada
 - 5.2.2.3 Fauna Aquática Associada

5.2.3 Meio Antrópico

5.2.3.1 Dinâmica de Ocupação/Urbanização

5.2.3.2 Estrutura Urbana Atual

5.2.3.3 Diretrizes, Políticas e Legislação de Ordenamento Territorial

5.2.3.3.1 Planos e Programas de Desenvolvimento Urbano para a Região Metropolitana de São Paulo

5.2.3.3.2 Planos Diretores e Legislação Urbanística Aplicável

5.2.3.4 Acessibilidade, Tráfego e Rede Viária Local

5.2.3.5 Perfil Sócio Econômico

5.2.3.6 Economia Regional

5.2.3.7 Infra-estrutura Social

5.2.3.8 Finanças Públicas

5.2.3.9 Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural

5.2.4 Áreas de Interesse Ambiental Legislad

5.2.4.1 Unidades de Conservação

5.2.4.2 Outras Áreas

VOLUME III

5.3 Diagnóstico Ambiental da Área de Influência Direta (AID)

5.3.1 Meio Físico

5.3.1.1 Análise de Terrenos

5.3.1.1.1 Cavidades Naturais na AID

5.3.1.2 Hidrografia e Drenagem

5.3.1.3 Hidrogeologia

5.3.1.4 Usos e Qualidade da Água

5.3.1.5 Ruído

5.3.2 Meio Biótico

5.3.2.1 Caracterização e Mapeamento da Vegetação na Área de Influência Direta

5.3.2.1.1 Procedimentos Metodológicos

5.3.2.1.2 Resultados: Caracterização da Vegetação na AID

5.3.2.2 Caracterização da Fauna Associada

5.3.2.2.1 Mastofauna

5.3.2.2.2 Avifauna

5.3.2.2.3 Herpetofauna

5.3.2.3 Caracterização da Fauna Aquática Associada

5.3.2.3.1 Ictiofauna

5.3.2.3.2 Fitoplâncton

5.3.2.3.3 Zooplâncton

5.3.2.3.4 Zoobentos (Macroinvertebrados bentônicos)

VOLUME IV

5.3.3 Meio Antrópico

5.3.3.1 Estrutura Urbana

5.3.3.2 Dinâmica Urbana

5.3.3.3 Uso e Ocupação do Solo

5.3.3.4 Perfil Sócio-demográfico

5.3.3.5 Equipamentos Sociais

5.3.3.6 Rede Viária e Transportes Públicos

5.3.3.7 Infra-Estrutura de Saneamento

5.3.3.8 Direitos Minerários

5.3.3.9 Patrimônio Arqueológico

5.3.3.10 Áreas Contaminadas na AID

5.4 Caracterização Ambiental da Área Diretamente Afetada (ADA)

5.4.1 Elementos do Meio Físico

5.4.2 Recursos Hídricos na ADA

5.4.3 Cobertura Vegetal da ADA

5.4.4 Uso e Ocupação Antrópica na ADA

5.4.5 Interferências Infra-Estruturais

6.0 Marco Legal e Institucional

6.1 Marco Legal

6.1.1 Legislação de Licenciamento Ambiental

6.1.2 Legislação Florestal

6.1.3 Legislação de Proteção aos Recursos Hídricos e Mananciais

6.1.4 Legislação de Qualidade Ambiental

6.1.5 Legislação Aplicável aos Procedimentos Executivos de Obra

6.1.6 Legislação de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional

6.1.7 Legislação Relativa a Desapropriação e Reassentamento

6.1.8 Legislação Aplicável a Operações Rodoviárias e ao Transporte de Produtos Perigosos

6.1.9 Legislação Relativa ao Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

6.1.10 Legislação Relativa a Compensação Ambiental

6.1.11 Legislação Relativa ao Acesso ao Rodoanel

6.2 Marco Institucional

6.2.1 Instituições Intervenientes no Licenciamento Ambiental

6.2.2 Instituições com Responsabilidade pela Emissão de Autorizações não Vinculadas ao Licenciamento Ambiental

6.2.3 Instituições com Responsabilidade na Supervisão de Aspectos Ambientais, Sociais ou de Segurança do Trabalho Durante a Construção

6.2.4 Instituições com Responsabilidade na Supervisão de Aspectos Ambientais, Sociais ou de Segurança do Trabalho Durante a Operação

VOLUME V

7.0 Avaliação Ambiental

7.1 Referencial Metodológico Geral

7.2 Identificação de Ações Impactantes

7.3 Identificação e Espacialização de Componentes Ambientais Passíveis de Impactação

7.4 Matriz de Interação - Identificação de Impactos Potenciais

VOLUME VI

7.5 Proposição de Medidas Preventivas, Mitigadoras ou Compensatórias e Estruturação em Programas Ambientais

7.6 Balanço de Impactos por Componente Ambiental Afetado

7.6.1 Impactos Resultantes nos Componentes do Meio Físico

7.6.2 Impactos Resultantes nos Componentes do Meio Biótico

7.6.3 Impactos Resultantes nos Componentes do Meio Antrópico

8.0 Conclusão

9.0 Referências Bibliográficas

10.0 Equipe Técnica

VOLUME VII - Mapas Temáticos

Mapa 4.0.a	Área de Influência Direta e Projeto Básico
Mapa 5.3.1.1.a	Mapa de Terrenos - AID
Mapa 5.3.1.5.a	Localização dos Pontos de Medição de Ruído - AID
Mapa 5.3.2.1.2.c	Fragmentos da Cobertura Vegetal – AID e ADA
Mapa 5.3.3.3.a - f	Uso e Ocupação do Solo - AID
Mapa 5.4.a	ADA – Área Diretamente Afetada
Mapa 5.4.b	ADA – Área Diretamente Afetada

VOLUME VIII (PROJETO DE ENGENHARIA – Alternativa Selecionada)

Anexo 1 Projeto Básico – Traçado Preferencial

VOLUME IX (PROJETO DE ENGENHARIA – Seleção de Alternativas)

Anexo 2 Alternativas de Traçado / Perfis Longitudinais das Alternativas de Traçado

Anexo 3 Quantitativo Preliminar das Alternativas de Traçado

VOLUME X

Anexo 4 Relatório das Áreas de Apoio

VOLUME XI

Anexo 5 Parecer Técnico CPRN/DAIA nº 143/2001 / Deliberação CONSEMA nº 27, de 15/09/2004 / AAE – Cap. 7 – Diretrizes para Desenvolvimento do Projeto Rodoviário

Anexo 6 Manifestação das Prefeituras Municipais - Resolução CONAMA nº 237/97 - Art. 5º e Art. 10º

Anexo 7 Relatório do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural

Anexo 8 Parecer Técnico nº 131/04 – 9ª SR/IPHAN/SP

Anexo 9 Diagnóstico de Riscos no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos

Anexo 10 Relatório de Avaliação da Qualidade do Ar e Modelagem de Dispersão de Poluentes

Anexo 11 Boletins de Análise da Água - BIOAGRI

Anexo 12 Certificado de Calibração dos Equipamentos de Medição de Ruído

- Anexo 13** Fichas das Áreas Contaminadas - CETESB
- Anexo 14** Lista das Espécies Identificadas pelo Instituto de Botânica de São Paulo
- Anexo 15** Licenças de Transporte, Coleta e Captura de Fauna – IBAMA e Carta de Anuência do Museu de Zoologia da USP para Recebimento dos Espécimes Coletados
- Anexo 16** Ofício 022/08 Prefeitura do Município de Mauá – Relação de Necessidades de Infra-estrutura de Edificações
- Anexo 17** Arquivos Digitais do EIA

VOLUME II - SUMÁRIO

5.0 Diagnóstico Ambiental	1
5.1 Referencial Metodológico Geral	2
5.1.1 Delimitação das Áreas de Influência	2
5.2 Diagnóstico Ambiental da Área de Influência Indireta (AII)	6
5.2.1 Meio Físico	6
5.2.1.1 Clima	6
5.2.1.2 Geologia, Geomorfologia e Pedologia	21
5.2.1.3 Recursos Hídricos Superficiais	32
5.2.1.4 Recursos Hídricos Subterrâneos	43
5.2.1.5 Qualidade do Ar	47
5.2.2 Meio Biótico	60
5.2.2.1 Vegetação	60
5.2.2.2 Fauna Terrestre Associada	67
5.2.2.3 Fauna Aquática Associada	80
5.2.3 Meio Antrópico	85
5.2.3.1 Dinâmica de Ocupação/Urbanização	85
5.2.3.2 Estrutura Urbana Atual	94
5.2.3.3 Diretrizes, Políticas e Legislação de Ordenamento Territorial	107
5.2.3.3.1 Planos e Programas de Desenvolvimento Urbano para a Região Metropolitana de São Paulo	107
5.2.3.3.2 Planos Diretores e Legislação Urbanística Aplicável	121
5.2.3.4 Acessibilidade, Tráfego e Rede Viária Local	134
5.2.3.5 Perfil Sócio Econômico	144
5.2.3.6 Economia Regional	155
5.2.3.7 Infra-estrutura Social	163
5.2.3.8 Finanças Públicas	166
5.2.3.9 Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural	168
5.2.4 Áreas de Interesse Ambiental Legislatadas	188
5.2.4.1 Unidades de Conservação	188
5.2.4.2 Outras Áreas	198

5.0

Diagnóstico Ambiental

O diagnóstico ambiental da região na qual se planeja a construção do Trecho Leste do Rodoanel tem o objetivo de identificar e descrever as inter-relações entre os diversos componentes dos meios físico, biótico e antrópico, dentro de uma perspectiva que identifique a dinâmica dos processos em curso na região.

A apresentação do diagnóstico no presente EIA foi estruturada de maneira a propiciar uma análise e leitura por aproximações sucessivas. Inicialmente são apresentadas as análises relativas aos aspectos pertinentes na escala macrorregional (Área de Influência Indireta - AII), *i. e.*, o contexto no qual se insere a empreendimento, detalhada em seguida para a Área de Influência Direta - AID. O diagnóstico da AID inclui a caracterização detalhada de todas as áreas passíveis de receber o traçado do Trecho Leste, diagnóstico este que embasou o processo de avaliação de alternativas de traçado e, uma vez definida a alternativa preferencial, permitiu a quantificação e qualificação detalhadas nos impactos na área de intervenção direta do empreendimento, nomeada Área Diretamente Afetada – ADA e área do entorno imediato na AID. Do ponto de vista geográfico, o território da ADA está inserido no da AID, que por sua vez está integralmente inserido na AII.

Portanto, o diagnóstico apresentado é estruturado de maneira disponibilizar todas as informações pertinentes a tomada de decisões e análise de impactos decorrentes do empreendimento em licenciamento. As delimitações das áreas de influência, além de atender a Resolução CONAMA nº 01/86, têm a dupla função de delimitar geograficamente as áreas de estudo, onde são coligidas e analisadas as informações pertinentes à completa caracterização atual e tendências sem o empreendimento, e as áreas passíveis de serem impactadas, direta ou indiretamente, positiva ou negativamente, em função do empreendimento

A região de influência do Trecho Leste do Rodoanel já foi objeto de inúmeros estudos anteriores, contando com ampla documentação técnica e cartográfica. Desta forma, o diagnóstico da AII apóia-se em fontes bibliográficas específicas para cada tema tratado e foi desenvolvido com detalhamento diferenciado, dependendo do componente ambiental analisado. Os aspectos tratados em maior detalhe são listados a seguir:

- a caracterização do sistema viário atual, suas condições de operação, saturação de capacidade e insuficiências estruturais;
- a análise da estrutura urbana, com identificação dos principais vetores de expansão, eixos funcionais, barreiras físicas, regiões especializadas e demais aspectos relevantes à compreensão da dinâmica urbanística regional;
- a descrição da situação atual da qualidade do ar, principais indicadores, situações críticas, fontes de poluição e legislação aplicável;
- a análise da geologia regional e o seu inter-relacionamento com os relevos predominantes, de forma a proporcionar uma compreensão das fragilidades dos terrenos e eventuais problemas de dinâmica superficial;
- a análise da cobertura vegetal natural remanescente;
- as características socioeconômicas da população dos municípios que compõem a AII.

A análise desenvolvida no diagnóstico incorporou, nos casos pertinentes, as variáveis temporais, levando em consideração as tendências de evolução futura dos componentes caracterizados dentro do âmbito da região de interesse. Assim, por exemplo, a situação do tráfego regional foi prognosticada, com base em técnicas de modelagem, para os anos 2008, 2013, 2023 e 2038 (ver Seção 2.0). Da mesma forma, o diagnóstico socioeconômico incluiu projeções populacionais até o ano 2020, e projeções da oferta regional de emprego até o ano 2010. Incluiu, também, uma análise detalhada das tendências de evolução da mancha urbana e do conseqüente processo de reestruturação permanente do tecido urbano, tanto no nível local quanto regional.

Essas simulações, projeções e análises constituem o prognóstico das variáveis de interesse no nível regional que viabilizaram a incorporação da variável temporal na avaliação ambiental do empreendimento. De fato, na Seção 7.0 (Avaliação Ambiental), grande parte dos impactos é avaliada mediante comparação dos cenários com e sem o empreendimento, para o ano 2013.

5.1

Referencial Metodológico Geral

5.1.1

Delimitação das Áreas de Influência

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) concentra cerca de 10% da população brasileira, além de parte expressiva do PIB nacional. Essa concentração populacional e econômica reflete-se na distribuição de todos os tipos de atividades, incluindo aqueles relacionados aos setores secundário e terciário da economia, e condicionam os fluxos de cargas com origem e destino na RMSP, também receptadora de fluxos de passagem. A implantação de qualquer empreendimento de relevância metropolitana, que promova alterações significativas na funcionalidade estrutural da macro-metrópole, necessariamente resultará em impactos em uma área muito maior, porém geograficamente difusa.

A importância desses impactos que são difusos, porém objetivamente atribuíveis ao empreendimento, é de difícil avaliação, uma vez que a maior parte não é passível de mensuração. Apesar da relevância desse contexto geográfico, para a avaliação de impactos ambientais torna-se necessário delimitar as áreas de análise com maior foco nos objetivos do estudo, direcionando os diagnósticos de maneira a permitir o aprofundamento da avaliação dos impactos indiretos ou diretos atribuíveis ao empreendimento em pauta. Uma delimitação de áreas de influência demasiado extensa acaba resultando em análises superficiais com pouca relevância para a avaliação de impactos decorrentes da construção e operação do Rodoanel.

Ou seja, a avaliação ambiental de um empreendimento do porte e complexidade do Rodoanel admite que poderão ocorrer impactos indiretos de baixa intensidade e grande dispersão geográfica fora dos limites da AI, tratados como impactos difusos. Esses impactos, no entanto, não são ignorados no EIA. Admite-se, porém, que eles são passíveis de avaliação em nível macro-conceitual e estratégico, não dependendo da elaboração de um diagnóstico detalhado para a sua compreensão.

Neste sentido, a Avaliação Ambiental Estratégica do Programa Rodoanel, realizada em 2004, teve como principal objetivo a consolidação da análise destas questões macro-regionais e dos impactos geograficamente difusos da implantação do Rodoanel como um todo. Como um dos resultados desta macro análise, a AAE sugeriu os futuros recortes geográficos a serem estudados nos EIAs específicos para cada trecho a ser licenciado, que foram adotados no caso do licenciamento do Trecho Sul e são adotados no presente EIA para o Trecho Leste.

Analisando-se exclusivamente a Área de Influência Indireta (AII) dos impactos do empreendimento verifica-se que eles deverão afetar principalmente as regiões leste, sudeste e nordeste da RMSP, além dos municípios da região do ABC, que terão reforçada sua ligação com Guarulhos e a região leste da RMSP, e porções da zona leste do município de São Paulo, que se articulam com os municípios Itaquaquecetuba, Poá e Ferraz de Vasconcelos. Assim, a AII inclui os municípios atingidos pelas rodovias radiais interligadas, pertencentes à Região Metropolitana de São Paulo, a saber: Rodovia Presidente Dutra (BR-116), Rodovia Ayrton Senna (SP-070) e Rodovia Henrique Eroles (SP-066), e a Interligação com o Trecho Sul, na altura da Interseção com a Avenida Papa João XXIII, com as quais o empreendimento estará diretamente articulado; e os municípios e as porções do território do município de São Paulo passíveis de influência pelas ligações viárias de caráter metropolitano que servem essas regiões.

Desta forma, estão incluídos na AII os territórios dos seguintes municípios, componentes da Região Metropolitana de São Paulo (**Figura 5.1.1.a**):

- Arujá
- Guarulhos
- Ferraz de Vasconcelos
- Itaquaquecetuba
- Mogi das Cruzes
- Poá
- São Paulo – zona leste
- Suzano
- Mauá
- Ribeirão Pires
- Rio Grande da Serra
- Santo André
- São Bernardo do Campo
- São Caetano do Sul

No caso do Município de São Paulo, foram consideradas somente as Subprefeituras localizadas na zona leste, que são:

- Ermelino Matarazzo
- Itaquera
- Penha
- São Mateus
- Cidade Tiradentes
- Itaim Paulista
- Guaianases
- São Miguel Paulista
- Aricanduva

- Mooca
- Vila Prudente

Admite-se que o empreendimento, ao conectar-se ao trecho já em construção do Rodoanel e às três rodovias mencionadas, poderá influenciar a distribuição de atividades no território metropolitano em áreas que extrapolam o perímetro composto pelas administrações municipais e regionais consideradas. Contudo, pelo caráter difuso desta possível influência, optou-se por limitar a AII ao território efetivamente passível de ser indiretamente atingido, nos aspectos anteriormente apontados.

Do ponto de vista do meio físico e biótico, esta delimitação utilizando os limites administrativos, também engloba as unidades administrativas de recursos hídricos, que muitas vezes são inclusive as que utilizadas na delimitação entre municípios. Este é o caso dos limites entre Mauá e Ribeirão Pires, que acompanha o divisor de águas das sub-bacias do Rio Grande e Tamanduateí; entre Ferraz de Vasconcelos e São Paulo, no divisor de águas do Rio Guaió.

Cabe observar que no caso do critério dos limites de bacias hidrográficas como um dos critérios para a delimitação de áreas de influência, a Resolução CONAMA N° 001/86 não fixa que estes limites devam ser os das macrobacias hidrográficas. As seções de controle a serem adotadas para efeitos de delimitação dos limites hidrográficos pertinentes dependem das características dos impactos potenciais de cada empreendimento e devem ser tecnicamente estabelecidas caso a caso. No caso de obras rodoviárias como o Rodoanel, o critério de delimitação adotado incluiu na AII os limites das sub-bacias no interior das quais foram estudadas todas as alternativas de traçado e que incluem as sub-bacias do Braço Rio Grande/ Reservatório Billings, Rio Guaió, Rio Tietê e Rio Baquirivu-Guaçu, todas integrantes da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.

No que tange à Área de Influência Direta (AID), área onde os estudos e levantamentos são mais detalhados, seguindo metodologia já adotada no EIA do Trecho Sul, a AID foi definida concomitantemente à realização de estudos preliminares de alternativas de traçado, de maneira a incluir de toda a região percorrida pelas alternativas viáveis de traçado em estudo. Para efeito de mapeamento adotou-se como critério garantir uma faixa de até 1.000 metros além das alternativas mais externas em estudo, permitindo a avaliação sócio-ambiental de todas as alternativas com base em informações detalhadas ao nível de diagnóstico da AID, incluindo levantamentos de campo e mapeamentos em escala 1: 10.000, que permitam uma visão clara das restrições ambientais a cada traçado.

No caso da AID, a análise de impactos socioeconômicos incluem dados dos municípios em que as alternativas de traçado foram estudadas, uma vez que os municípios constituem as principais unidades administrativas para as quais os dados estatísticos encontram-se consolidados. Esta AID inclui os municípios de Ribeirão Pires, Mauá, Suzano, Ferraz de Vasconcelos, Poá, Itaquaquecetuba, Guarulhos e Arujá.

Do ponto de vista de ocupação antrópica, a AID abrange as seguintes áreas significativas (sentido sul-norte):

- áreas industriais e residenciais de Mauá e Ribeirão Pires, ao longo do eixo da Avenida Humberto de Campos, Linha 10 Turquesa da CPTM, e Estrada da Cooperativa;

- áreas rurais e agrícolas ao longo da estrada de Sapopemba e Estrada dos Fernandes, no vale do rio Guaió;
- cruza áreas urbanas e industriais no futuro entroncamento com a SP-066 (antiga Rodovia Rio-São Paulo);
- acompanha a várzea do Rio Tietê até a Rodovia Ayrton Senna e, a seguir, áreas peri-urbanas e industriais até a Rodovia Presidente Dutra, próximo ao pedágio em Arujá.

Visando aprofundar ainda mais a avaliação, diversos impactos do empreendimento, principalmente durante a fase de implantação, processar-se-ão de forma espacialmente restrita, limitada às áreas de intervenção direta das obras, exigindo uma caracterização mais detalhada da faixa de intervenção. Nessa faixa de intervenção quantificar-se-ão, por exemplo, as necessidades de supressão de vegetação nativa e a extensão das interferências em áreas de preservação permanente. Devido a isto, delimita-se, complementarmente à Área de Influência Indireta - AII e Área de Influência Direta - AID, a Área Diretamente Afetada pelo Empreendimento - ADA, abrangendo basicamente:

- Toda a faixa de intervenção direta das obras, mesmo quando fora da faixa de domínio, até um ponto a 5 metros do *off-set* de cortes, 10 metros da base das saias de aterro, e 10 metros do limite do acostamento em trechos que se desenvolvem na cota do terreno natural.
- Todas as áreas de apoio externas à faixa de domínio já pré-definidas, como as áreas de bota-fora e empréstimo, incluindo os eixos viários de interligação entre as áreas de apoio e a faixa de domínio.

Conforme discutido na Caracterização do Empreendimento, já foram identificadas áreas de apoio com capacidade para atender as demandas de construção da rodovia, especificamente as áreas de empréstimo - AE e depósitos de material excedente - DME. A localização de outras áreas de apoio (principalmente canteiros e instalações industriais) foi somente sugerida, podendo ser alterada dependendo de conveniências logísticas ou outras que se tornem evidentes em etapa posterior de contratação das obras.

As informações resultantes dos estudos desenvolvidos no presente EIA foram, sempre que possível, lançadas sobre bases cartográficas ou imagens de satélite ou aéreas, em escalas compatíveis com as necessidades de análise. Utilizou-se nos mapeamentos da AII imagem do GoogleEarthPro, de abril de 2008, na escala 1:50.000.

Para a AID, o mapeamento apresentado utilizou principalmente em ortofotocartas nas escalas 1:30.000 e 1:20.000, resultantes da restituição de fotografias aéreas verticais, métricas, coloridas, de recobrimento aerofotogramétrico feitas em maio de 2008 ou julho e agosto de 2007, especificamente realizado para o empreendimento, ampliados para a escala 1:10.000 e/ou 1:5.000. Para o mapeamento da ADA, utilizou-se a mesma base e escala da AID.

Embora os estudos feitos para a AID e ADA tenham utilizado ortofotocartas nas escalas 1:10.000 e 1:5.000, somente para permitir a reprodução com qualidade deste material, o presente EIA apresenta no Volume VII esses mapeamentos em formato A3, o que permite a sua reprodução xerográfica, na escala correspondente a 1:20.000. Entretanto, é parte integrante deste EIA, um CD (Anexo 17) com os arquivos digitais de forma a permitir a visualização em escala maior dos Mapas apresentados.

5.2

Diagnóstico Ambiental da Área de Influência Indireta (AII)

5.2.1

Meio Físico

5.2.1.1

Clima

Considerações Gerais

Devido à sua localização, na parte Leste do Estado, a RMSP é fortemente influenciada pela circulação do Oceano Atlântico, como também pelos movimentos de ar quente e úmido provenientes do Brasil Central. Trata-se de uma região de transição climática de topografia singular onde a delimitação geográfica do clima é complexa.

Com base nos critérios definidos por Koeppen (1948), a RMSP encontra-se individualizada por um clima do tipo “Cwb” que corresponde às regiões de planaltos subtropicais, do tipo Temperado Úmido com inverno seco. As precipitações neste período são baixas, não ultrapassando os 50 mm. A concentração das precipitações ocorre entre dezembro e fevereiro, que apresentam médias de 238 e 252 mm respectivamente conforme as séries históricas de 30 anos do INMET (2003), caracterizando os verões quentes e úmidos, com temperatura média do mês mais quente (fevereiro) de 28° C.

Segundo a classificação climática do IBGE (NIMER, 1979) a RMSP está em área de transição sob o domínio do clima mesotérmico brando úmido com 1 a 2 meses secos. Conforme Monteiro (1973) a RMSP insere-se na região do Estado de São Paulo que está sob influência dos climas úmidos da face oriental e subtropical do continente Sul Americano controlados por massas Tropicais e Polares.

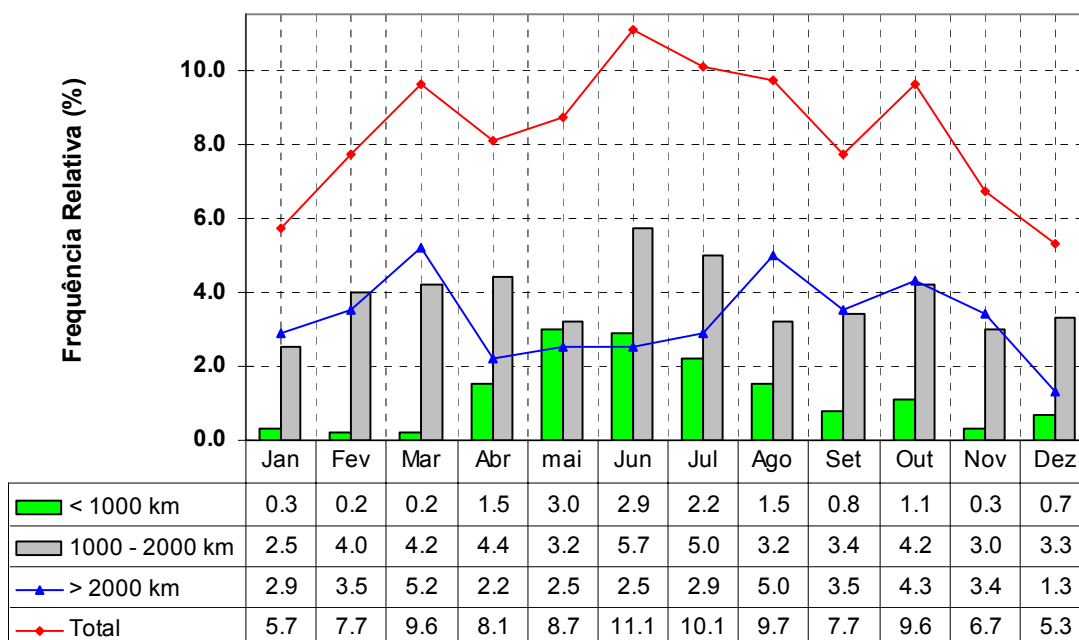
Circulação Atmosférica

Em relação aos principais parâmetros de larga escala que comandam o regime climático diário e sazonal na RMSP, destacam-se os sistemas de alta pressão e os sistemas de frentes, que se alternam ao longo do ano ocasionando as linhas de instabilidade (chuvas) e as condições de alta pressão (*tempo bom*).

Os sistemas de alta pressão, também chamados de anticiclones, são responsáveis por estabilizar a atmosfera e estão associados às massas de ar Subtropical Atlântica. Portanto, são denominados, sobre a latitude da RMSP, de Anticiclones Subtropical Marítimo do Atlântico Sul. Ao girarem no sentido anti-horário, divergem o ar do centro para as suas bordas. Possuem raio médio horizontal de 1.000 km conforme a época do ano. Ao se deslocar um pouco para o continente em fins de outono e nos meses de inverno, promove a ocorrência de tempo seco sobre a RMSP. Tem orientação noroeste-sudeste, deslocando-se de sudeste para nordeste ou leste. Essas invasões ocorrem por todo o ano, sendo mais frequentes e extensas no inverno, onde os anticiclones polares penetram no continente sul americano, atingindo as cinco regiões brasileiras. A região sudeste é totalmente atingida pela Frente Polar.

A **Figura 5.2.1.1.a** mostra a distribuição da frequência relativa mensal de ocorrência de anticiclones sobre a RMSP, onde se verifica uma porcentagem maior de ocorrência durante os meses de junho e julho. A distância do centro dos anticiclones entre 1000 e 2000 km a leste de São Paulo, é a mais freqüente durante os meses de Outono e do Inverno. Nesse período a posição relativa do centro dos anticiclones sobre o oceano na sua rotação anti-horária, transporta umidade da superfície oceânica para a RMSP, contribuindo para formação de nevoeiros pela manhã que prejudicam a visibilidade (DERSA; FESPSP, 2004).

Figura 5.2.1.1.a
Frequência Mensal de Passagens de Anticiclones sobre a Região Sudeste com Distância do Centro do Sistema em Relação a São Paulo



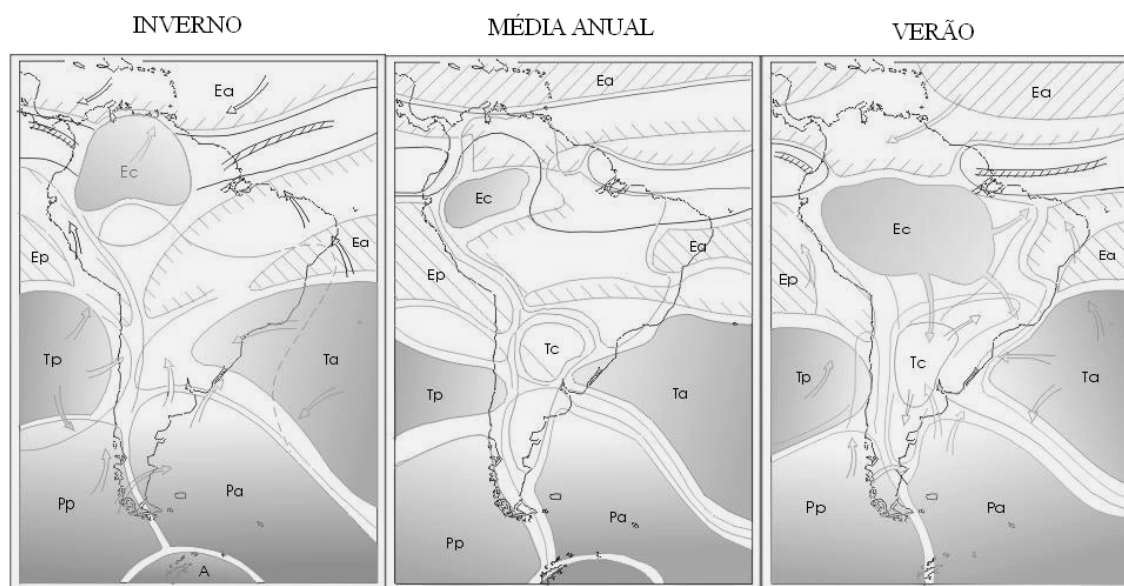
Fonte: DERSA; FESPSP, 2004.

Os sistemas de frentes estão associados às áreas de baixa pressão, formadas a partir do encontro da Massa Polar Atlântica e do ar úmido e quente do Brasil Central. Das Correntes Perturbadas, as que atuam mais diretamente sobre o território de São Paulo são as Correntes Perturbadas de Oeste e Sul. As Correntes Perturbadas de Oeste correspondem às Linhas de Instabilidade Tropical (LIT) ou Instabilidades Tropicais (IT), originadas na Massa Equatorial Continental. Ocorrem no interior do Brasil entre meados da primavera a meados do outono, sendo mais freqüentes no verão. Provocam chuvas intensas, localizadas, acompanhadas de trovoadas e algumas vezes granizo, conhecidas como chuvas de verão. As Linhas de Instabilidade, que se formam no Mato Grosso, são as que atingem o Estado de São Paulo.

Estes sistemas de baixas pressões giram no sentido horário, convergindo o ar quente e úmido para o seu centro e com isso aumentam a nebulosidade e intensificam a velocidade do vento. Possuem um raio médio horizontal em torno de 600 Km. Tem a sua maior frequência de atuação durante a primavera e no verão. Esta condição acontece porque o núcleo do anticiclone se desloca para superfície oceânica, permitindo o avanço da massa de ar equatorial quente e úmida responsável pelas freqüentes ocorrências de precipitações do tipo convectivas. O mês de dezembro é o que representa maior número de passagens deste tipo de frente, responsável pela ocorrência dos tempos instáveis.

Em síntese, no período de primavera/verão, o anticiclone migratório polar é responsável pelo avanço das frentes frias que atuam na região, por mecanismos de circulação superior do ar e pelo deslocamento do equador térmico para o hemisfério norte. No outono/inverno, os bloqueios das frentes tornam-se mais frágeis e o anticiclone polar avança para latitudes mais baixas, deixando terreno para a evolução da massa polar, que traz episódios de temperaturas mais frias (**Figura 5.2.1.1.b**).

Figura 5.2.1.1.b
Comportamento habitual dos sistemas atmosféricos na América do Sul



Fonte: SANT'ANA, 1995.

Em relação à circulação local na RMSP destacam-se a formação e atuação das brisas marítimas e a circulação derivada da descaracterização de superfície, pelo uso e ocupação do solo nas manchas urbanas e os prováveis efeitos de ilha de calor. Esses fenômenos estão intrinsecamente ligados à concentração/desconcentração de poluentes na camada limite planetária, influenciando em muito os aspectos da qualidade de vida urbana e seus impactos sobre os sistemas naturais. No Trecho Leste do Rodoanel a brisa marítima pode atuar causando nebulosidade e oscilações diárias na quantidade de precipitação, principalmente no verão.

A formação da brisa marítima está associada às diferenças térmicas diárias entre o oceano e a superfície continental, que fazem o ar circular dos campos isobáricos de alta pressão (temperaturas mais baixas) para os de baixa pressão (temperaturas mais altas), com movimento descendente do ar nas áreas de alta e ascendente nas áreas de baixa pressão.

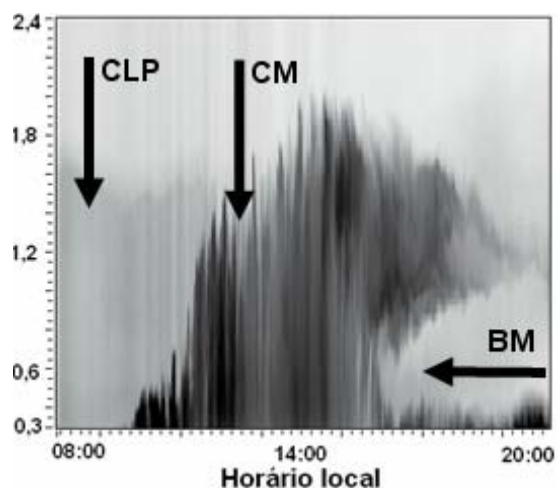
A região onde se insere o Trecho Leste do Rodoanel está sob influência desse mecanismo de circulação, que determina, em muitos casos, o comportamento das variáveis atmosféricas, como umidade relativa do ar e temperatura. Em relação à dinâmica urbana, esses ventos rasos (presentes na baixa troposfera), podem controlar a concentração de poluentes. O que determina a intensificação/desintensificação da célula de brisa e sua propagação é a formação das zonas de alta pressão. A intensidade da brisa marítima que atinge a RMSP tem origem nos centros de alta pressão localizados no Sul do país, o que condiciona a formação dos ventos de S e SE sobre o Estado de São Paulo. Outro fator importante é a topografia local. Entre a cidade de Santos e a RMSP, o efeito conhecido como vento de montanha (em decorrência da presença da Serra do Mar), soma-se ao efeito do resfriamento diferencial entre água e terra, contribuindo para a formação da brisa marítima.

Os estudos de Oliveira e Silva Dias (1982) e Carrera e Silva Dias (1994) caracterizaram os padrões de variação diurna da brisa marítima em São Paulo, dividindo-os em quatro tipos: i) brisa padrão, com ventos matutinos de NE e vespertinos de SE; ii) vento NW pela manhã passando para SE no fim da tarde/início da noite; iii) o padrão caracterizado pela intensificação dos ventos de SE no período diurno e iv) padrão de tentativa frustrada de entrada de brisa.

Durante a estação seca a baixa insolação limita o desenvolvimento vertical da camada limite planetária (CLP) e, conseqüentemente, altas concentrações de poluentes sobre a RMSP podem ser observadas. Assim, os principais mecanismos para a dispersão de poluentes tornam-se os sistemas frontais e a brisa marítima. As simulações realizadas utilizando o modelo atmosférico BRAMS versão 3.1 associado à técnica LIDAR (*Light Detection And Ranging*) para o dia 11/09/2007, mostram com maior clareza o fenômeno (PETTO JÚNIOR et al., 2007). O vento SSE intensificado (brisa marítima) transporta ar mais limpo do oceano para a RMSP, especialmente nas horas de intenso fluxo de veículos, entre as 16 e 18 horas, como demonstrado na **Figura 5.2.1.1.c**.

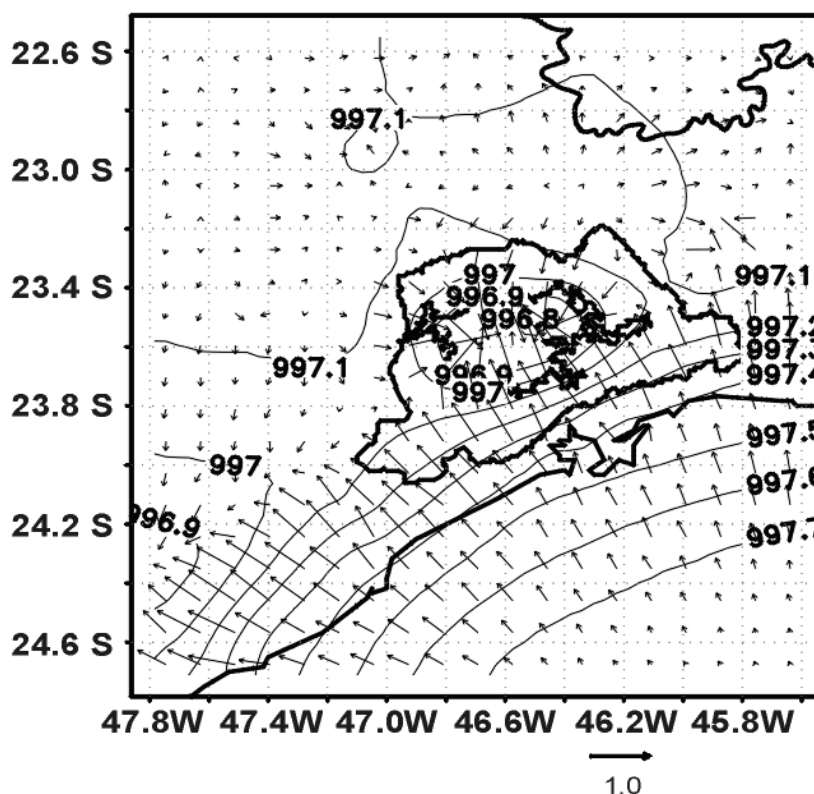
O Trecho Leste do Rodoanel apresenta características singulares em relação ao Trecho Sul, especialmente pela ausência de grandes reservatórios e forte influência térmica da mancha urbana. O aumento da temperatura nesta região acompanha o decréscimo da pressão, formando um centro de convergência que modifica a direção predominante dos ventos da brisa marítima (geralmente SE). A **Figura 5.2.1.1.d** indica as isóbaras e os vetores de aceleração do vento. Observa-se que as isóbaras acompanham as linhas da costa no litoral ocasionando ventos de SE. Ao redor da mancha urbana as isóbaras são concêntricas determinando os padrões de circulação na região transpassada pelo Trecho Leste do Rodoanel.

Figura 5.2.1.1.c
Entrada da Brisa Marítima na RMSP – 11/09/2007



Legenda: **CLP**: camada limite planetária; **CM**: camada de mistura; **BM**: brisa marítima.
Nota: No eixo X observa-se o tempo em horas locais, enquanto no eixo Y a altitude em mil metros.
Fonte: PETTO JÚNIOR et al., 2007.

Figura 5.2.1.1.d
Isolinhas de Pressão (hPa) e Vetores de Aceleração do Gradiente de Pressão (10-3 m/s-2)



Fonte: FREITAS et al. 2007.

O gradiente de pressão causado pela influência térmica da mancha urbana na parte leste do Rodoanel pode: i) provocar o aumento dos ventos de NE na porção Norte, com ventos convergindo para o centro da mancha urbana de São Paulo; ii) favorecer a propagação da brisa marítima ao Sul e, iii) possibilitar o surgimento de vento leste na porção central.

Com a propagação da frente da brisa para o interior (na direção SE-NW), poluentes emitidos na RMSP são transportados para áreas remotas, diminuindo a concentração dos mesmos nas regiões emissoras. Por outro lado, os processos interativos entre a brisa marítima e a ilha de calor, aumentam as zonas de convergência no centro, podendo ocasionar a recirculação de poluentes. A presença de grandes corpos d'água, tais como as Represas de Guarapiranga e Billings, contribuem para a diminuição das amplitudes do ciclo diurno de temperatura na RMSP através das circulações do tipo brisa lacustre geradas pelos mesmos, fato que não ocorre no Trecho Leste devido à ausência de grandes reservatórios.

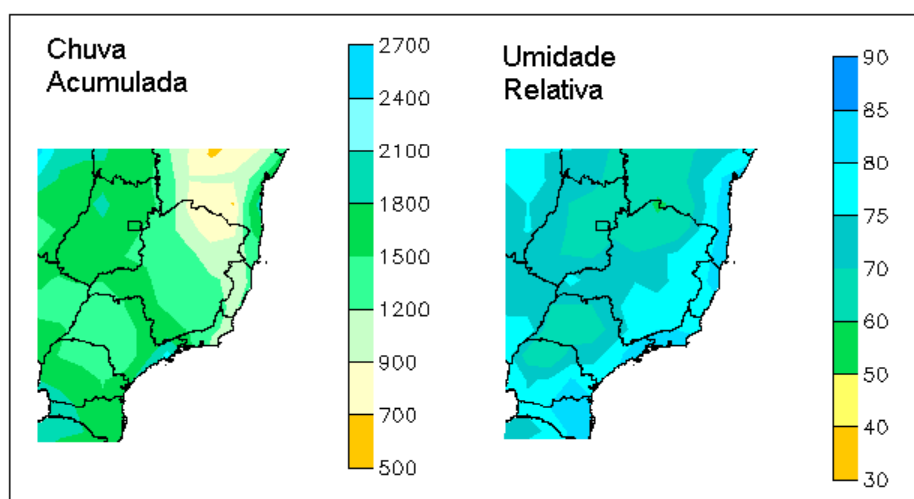
Parâmetros Meteorológicos

Precipitação e Umidade Relativa do Ar

A **Figura 5.2.1.1.e** mostra a quantidade média de chuva acumulada e a umidade relativa do ar na região Sudeste para o período de 1961 a 1990. Na maior parte do Estado de São Paulo as precipitações variam entre 1200 e 1500 mm. Cerca de 70 a 80% das chuvas no Estado são originadas dos sistemas extratropicais, através da Frente Polar Atlântica. Já a umidade relativa do ar permanece entre 60 e 75% na maior parte do território paulista.

Figura 5.2.1.1.e

Precipitação Acumulada (mm) e Umidade Relativa do Ar (%) na Região Sudeste - 1961-1990 - Sem Escala

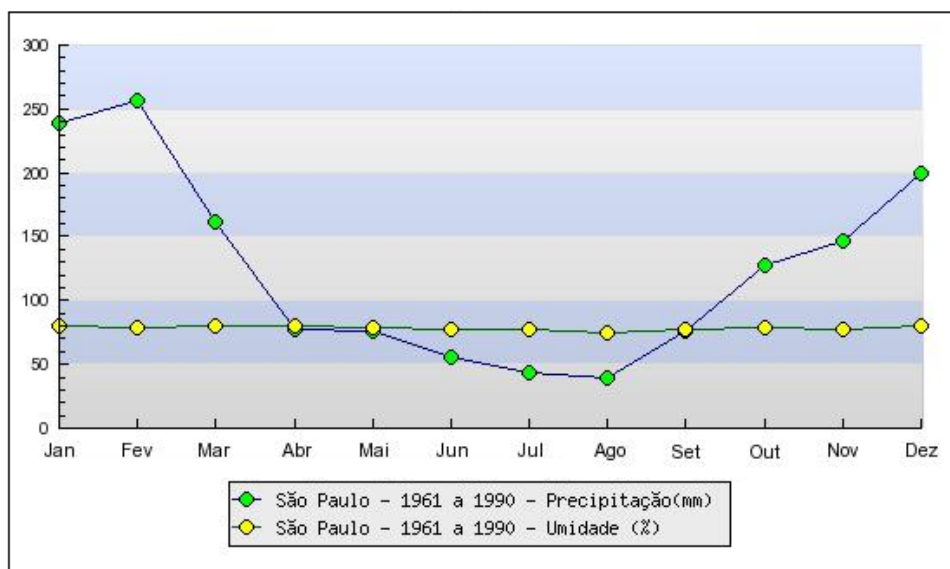


Fonte: INMET, 2003.

Na porção oriental, onde se localiza a RMSP, as precipitações aumentam, chegando a atingir, em alguns casos, média de 1800 mm ao ano. Assim também ocorre com os valores da umidade relativa do ar, que atinge as médias de 80 a 85% (os meses mais secos apresentam médias que variam entre 73 e 77% segundo o INMET, 2003) na região. Não foram identificadas amplitudes significativas da umidade relativa do ar no conjunto de dados disponíveis para a RMSP. A **Figura 5.2.1.1.f** resume as médias anuais de precipitação e umidade relativa do ar para a cidade de São Paulo. A umidade relativa apresenta-se quase que constante ao longo do ano, conforme os valores acima mencionados. A irregularidade da topografia, a distribuição de corpos d'água (reservatórios) e o transporte de ar úmido do litoral, são elementos atuantes na distribuição da umidade relativa, podendo ocorrer variações no perímetro da mancha urbana. Por outro lado, as precipitações variam bastante, indicando a sazonalidade característica deste tipo de clima.

Figura 5.2.1.1.f

Gráfico das Normais Climatológicas - Precipitação (mm) e Umidade Relativa do Ar (%) para o Município de São Paulo - 1961-1990



Fonte: INMET, 2003.

Os fortes aguaceiros do verão refletem a existência de um clima tropical típico, onde, sem dúvida, as precipitações correspondem o elemento mais importante e dinâmico na definição do clima regional.

Para efeito de comparação, apresenta-se a seguir as precipitações nas estações de coleta de informações meteorológicas do Departamento de Água e Energia Elétrica na RMSP, próximas a região onde se insere o Trecho Leste do Rodoanel (**Figura 5.2.1.1.g** e **Figura 5.2.1.1.h**).

Figura 5.2.1.1.g

Precipitação Média Mensal – Estações de Coleta localizadas em Guarulhos, Arujá e Itaquaquetuba

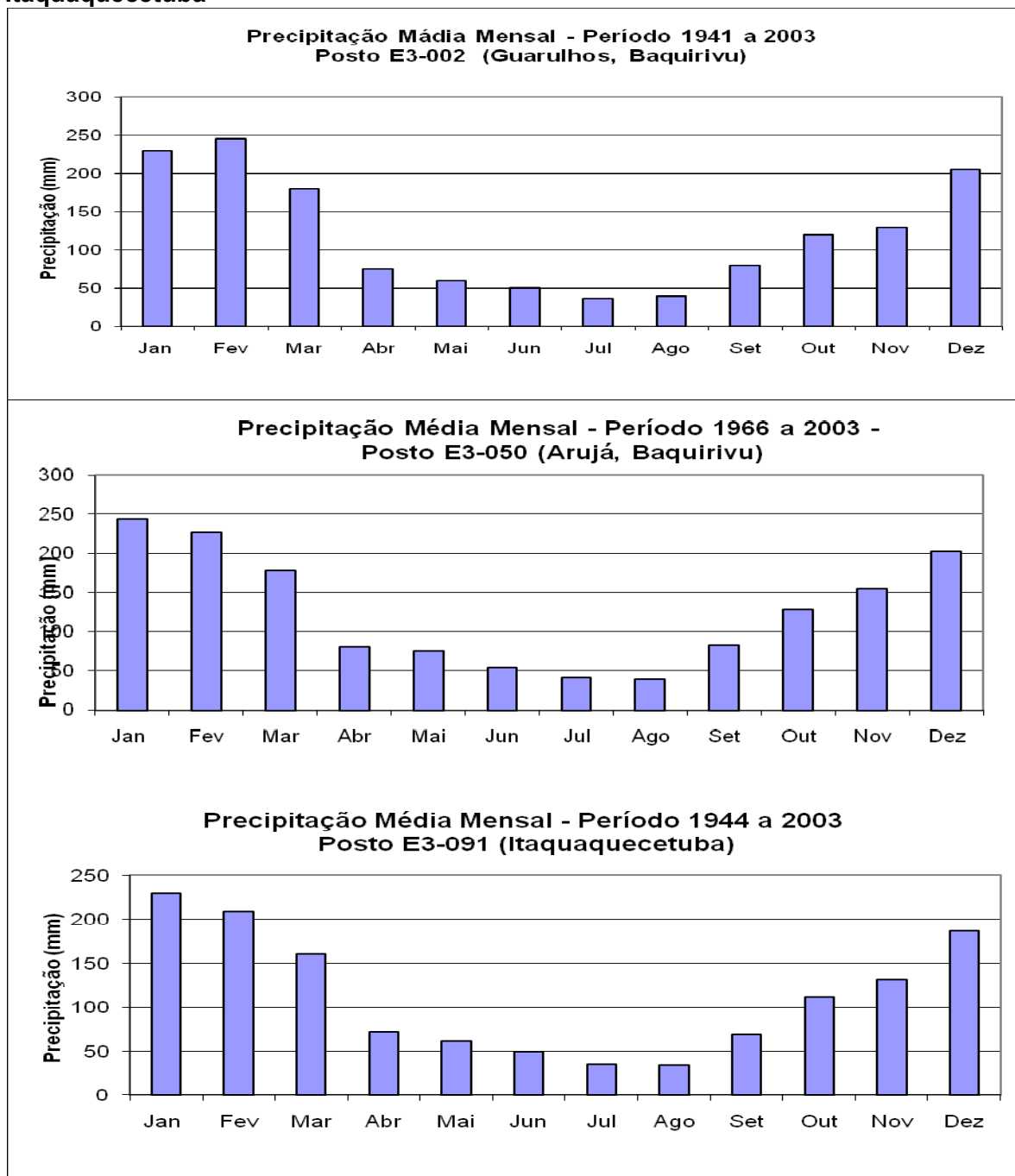
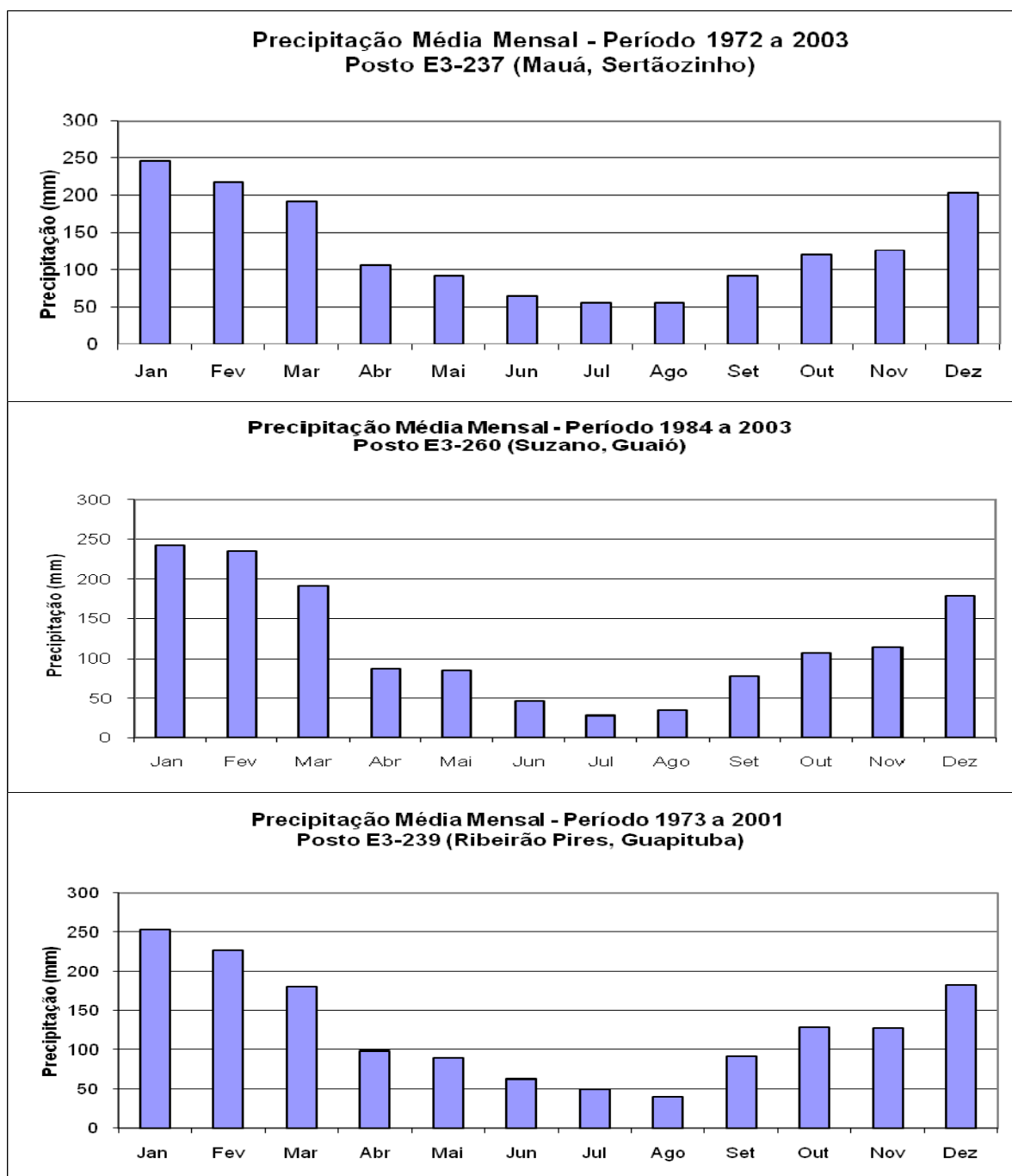


Figura 5.2.1.1.h

Precipitação Média Mensal – Estações de Coleta localizadas em Mauá, Suzano e Ribeirão Pires



Fonte: DAEE, 2009.

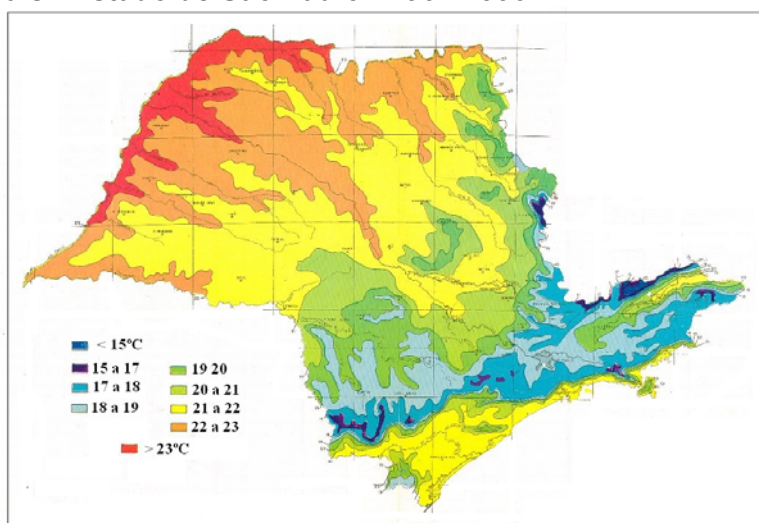
Verifica-se que a distribuição das precipitações ao longo do ano é semelhante em todas as estações, compatível com a dinâmica regional do clima no qual estão inseridas. O regime anual das chuvas apresenta uma sazonalidade bem definida, com período chuvoso nos meses de verão (dezembro a março), e um período seco nos meses de inverno (junho a setembro). A concentração das precipitações ocorre nos meses de janeiro e fevereiro, enquanto julho e agosto são os meses mais secos. As maiores precipitação acumuladas mensais para o mês de janeiro foram observadas no Posto E3-239 (Ribeirão Pires, Guapituba – **Figura 5.2.1.1.h**), que ultrapassou 253 mm. O Posto E3-260 (**Figura 5.2.1.1.h**) foi o que apresentou a menor precipitação para o mês mais seco (julho): 27,67 mm. Pode-se afirmar que o regime das precipitações observadas nestas estações é o mesmo para a região metropolitana.

Temperatura

Quanto às temperaturas, estas são condicionadas pela altitude e latitude de cada lugar. No Estado de São Paulo, as temperaturas diminuem de norte/noroeste para sul/sudoeste, sendo mais baixas nas porções serranas e aumentam em direção à baixada litorânea **Figura 5.2.1.1.i**.

Figura 5.2.1.1.i

Isotermas Anuais - Estado de São Paulo - 1961-1990

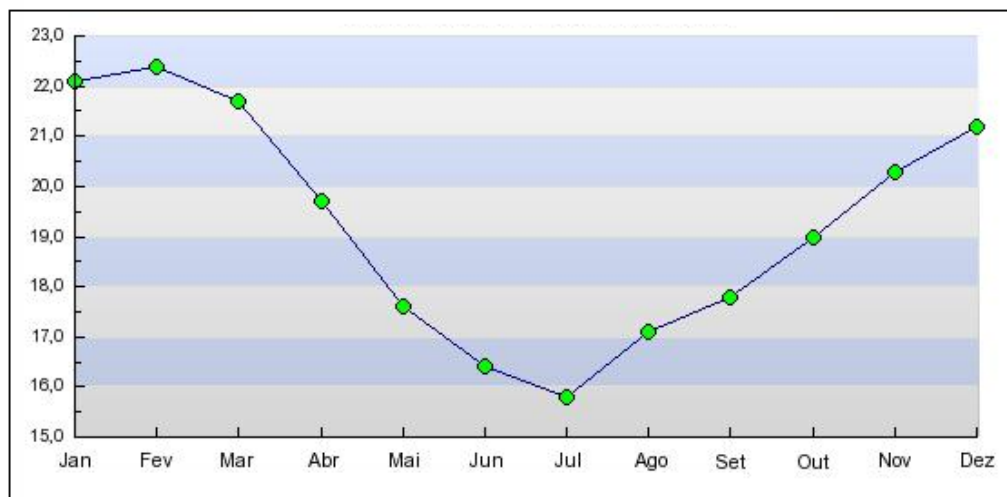


Fonte: CIIAGRO, 2009.

As temperaturas médias para a cidade de São Paulo estão sistematizadas nas **Figuras 5.2.1.1.j** e **5.2.1.1.k**. Observa-se para o período de 1961-1990 que a média das temperaturas mínimas no mês mais frio varia entre 15 e 16° C (com valores mínimos abaixo de 12° C), enquanto que nos meses mais quentes (dezembro a março) oscilam entre 21 e 22° C, com picos máximos de 28° C em fevereiro. Todavia, na Região Metropolitana de São Paulo a temperatura é bastante variável, visto o grau de descaracterização das superfícies resultantes do processo de urbanização. Esta particularidade contribui para a formação diferencial de nebulosidade dentro do centro urbano, com implicação direta na ocorrência de chuvas.

Figura 5.2.1.1.j

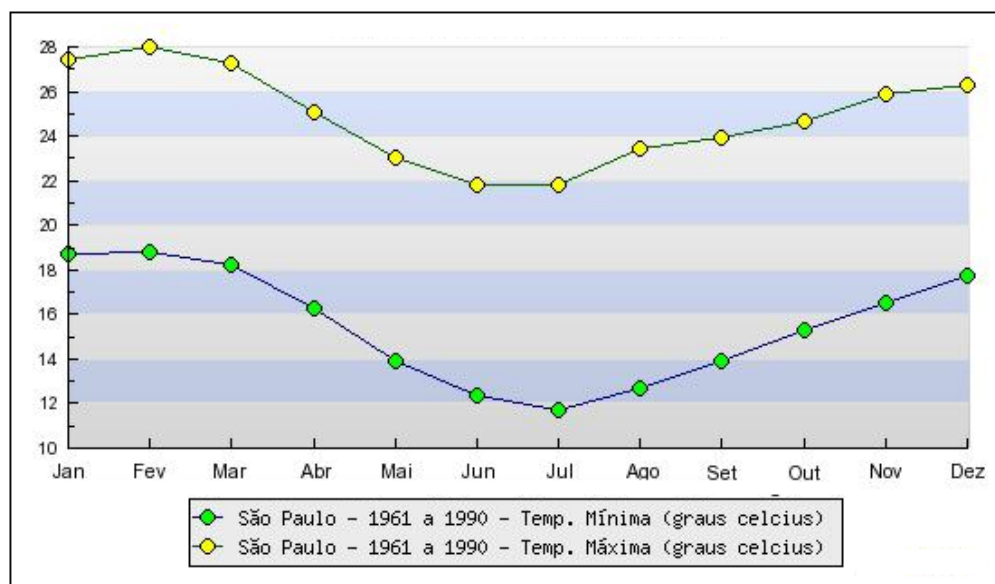
Gráfico das Normais Climatológicas - Temperatura Média Anual (°C) para o Município de São Paulo - 1961-1990



Fonte: INMET, 2003.

Figura 5.2.1.1.k

Gráfico das Normais Climatológicas - Temperaturas Médias Anuais – Máximas e Mínimas (° C) para o Município de São Paulo - 1961-1990



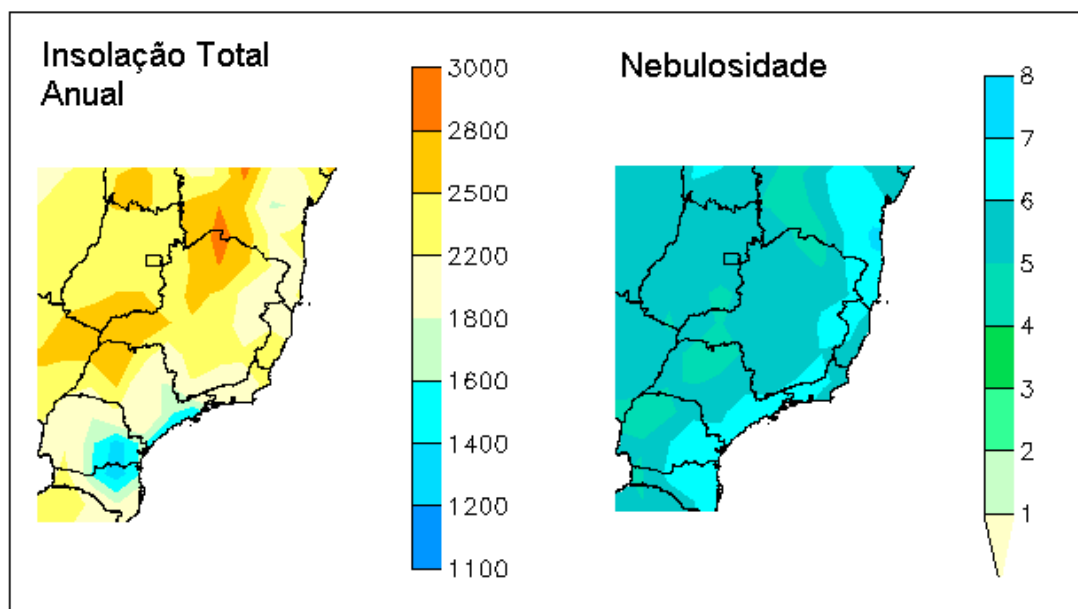
Fonte: INMET, 2003.

Nebulosidade e Insolação

Segundo o INMET (2003), a nebulosidade média na RMSP oscila entre 6 e 5 décimos, destacando a região em relação ao resto do estado onde a nebulosidade é menor (de 4 a 6 décimos). O fotoperíodo varia entre 1400 e 1800 horas (**Figura 5.2.1.1.i**). O comportamento da circulação secundária e local na AIJ dita a relação entre o fotoperíodo e a nebulosidade. Nos períodos de atuação das massas úmidas com concentração de precipitações o fotoperíodo é menor. Ao contrário ocorre nas épocas mais secas, quando os centros de alta pressão fazem aumentar o fotoperíodo. Os picos de alta pressão e de fotoperíodo ocorrem associados, principalmente nos meses de julho e agosto. A atuação da brisa marítima na RMSP, conforme comentado, aumenta a umidade relativa do ar e pode favorecer a precipitação.

Figura 5.2.1.1.i

Precipitação Insolação (horas) e Nebulosidade (décimos) para a Região Sudeste – 1961-1990 - Sem Escala



Fonte: INMET, 2003.

Pressão

A **Figura 5.2.1.1.m** mostra a pressão atmosférica média mensal, verificando-se que o mês de julho registra o maior valor de pressão atmosférica (929,6 hPa), coincidente com o período mais frio do ano, o que contribui para ocorrência de condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão de poluentes. A menor pressão média ocorre sobre o mês de dezembro, com 923,2 hPa, que coincide com o início da estação chuvosa, portanto a época mais quente e mais favorável à dispersão de poluentes. A pressão média anual é de 926,0 hPa, cerca de 8,5% menor que a pressão ao nível médio do mar, que é de 1.013 hPa. Essa menor pressão deve-se à localização numa altitude média de 792 m em relação ao nível médio do mar.

Figura 5.2.1.1.m

Gráfico das normais climatológicas - Pressão (hPa) para o Município de São Paulo - 1961-1990



Fonte: INMET, 2003.

Direção e velocidade dos ventos

O ritmo diário da brisa oceano-continente destaca-se como processo determinante na configuração do campo de vento a despeito da já reconhecida importância da dinâmica da circulação secundária. Em função do maior aporte de calor e material particulado nos dias de intensa atividade humana, há deformação significativa do campo de vento. Nas horas centrais dos dias de maior atividade urbana aumenta a frequência e a persistência de circulação convergente em direção à área central da mancha urbana. Isto ocorre preferencialmente nos dias em que a cidade dissipa mais calor e poluentes. Ou seja, a dispersão de poluentes por troca lateral tende a ser ainda mais difícil justamente nos dias em que sua produção é maior. Embora não devidamente caracterizado, há fortes indícios de que o processo modifica-se em função do ritmo estacional. No período mais quente, úmido e instável de meados da primavera ao início do outono, há a tendência à formação de várias áreas de convergência associada ao aumento da ocorrência de cúmulos nos dias de maior atividade urbana. No outro período mais frio, seco e estável há tendência de formação de uma única área de convergência que abrange boa parte da mancha urbana (AZEVEDO, 2005).

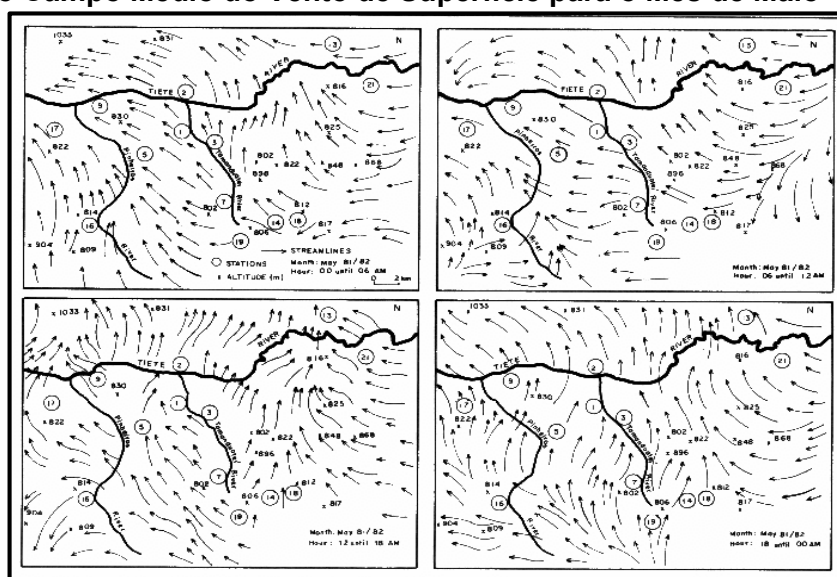
Oliveira (1983), utilizando uma série de dois anos de dados de vento medidos pela rede telemétrica da CETESB, realizou um estudo sobre o fluxo do vento visando o transporte de ar dentro da RMSP para identificar de que forma se distribui a concentração de poluentes emitidos pelas fontes móveis (veículos) e fixas (indústrias). Este estudo cobriu exclusivamente o período de domínio da estiagem (maio a setembro), quando a atmosfera é mais estável e seca, e foi dividido em períodos de 6 em 6 horas para os meses de maio, junho, agosto e setembro. A **Figura 5.2.1.1.n** apresenta o resultado da análise apenas para o mês de maio, onde se verifica o comportamento simultâneo do fluxo durante as 24 horas do dia. Observa-se que em quase todos os períodos a tendência resultante do vento é soprar do setor Sul/Sudeste para o Norte/Noroeste, sendo que nos períodos da madrugada e manhã existe um domínio da componente de

Leste para Oeste e nos períodos da tarde e ao anoitecer predominam os fluxos de Sul para Norte.

Na RMSP há uma tendência do vento soprar do setor Sudeste para o Noroeste, conforme mostram resultados de medições de vento médias mensais nas estações Edgard de Sousa e USP. Com relação às velocidades máximas, verifica-se no mês de setembro um valor de 36 m/s, equivalente a 129,6 km/h (ver Tabelas 5.2.1.1.a e 5.2.1.1.b).

Figura 5.2.1.1.n

Análise do Campo Médio do Vento de Superfície para o Mês de Maio – 1981-1982



Fonte: OLIVEIRA, 1983.

Tabela 5.2.1.1.a

Ventos Predominantes em Edgard de Souza e na USP

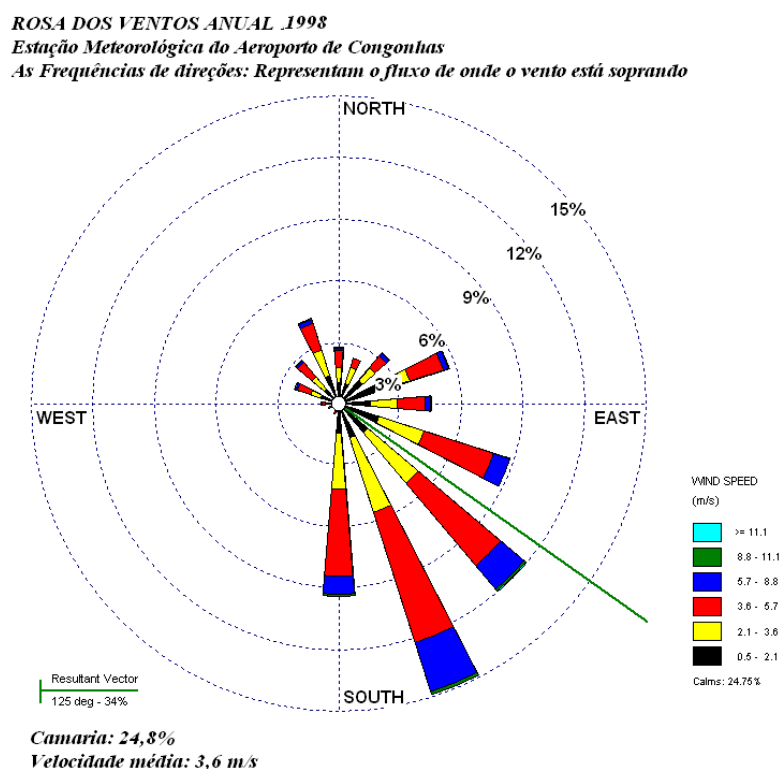
Estações	Edgard de Souza Predominância de direção do vento				USP Cidade Universitária Predominância de direção do vento				Velocidades máximas médias Mensais (m/s)	
	Primeira		Segunda		Primeira		Segunda			
Mês	Direção	(%)	Direção	(%)	Direção	(%)	Direção	(%)	Direção	Vel. (m/s)
Jan	SE	48,4	NW	24,8	SE	43,8	NW	19,1	SE	22,0
Fev	SE	39,6	NW	23,0	SE	35,9	NW	19,3	SE	20,4
Mar	SE	45,7	NW	17,3	SE	45,0	NW	13,1	SE	23,1
Abr	SE	48,8	NW	17,2	SE	46,5	NW	16,1	SE	20,1
Mai	SE	37,4	C	21,2	SE	30,6	NW	24,1	SE	22,0
Jun	SE	41,2	NW	27,2	SE	32,2	SE	25,0	SE	22,9
Jul	SE	34,8	C	21,7	SE	31,2	NW	26,4	SE	21,0
Ago	SE	40,4	NW	19,3	SE	36,4	NW	20,3	SE	19,1
Set	SE	52,2	NW	20,6	SE	45,6	E	16,7	SE	36,0
Out	SE	53,4	NW	19,3	SE	45,7	E	16,1	SE	24,7
Nov	SE	50,8	NW	20,1	SE	41,8	NW	20,5	SE	26,3
Dez	SE	42,6	NW	25,1	SE	35,7	NW	27	SE	22,7

Fonte: DERSA; FESPSP, 2004.

A **Figura 5.2.1.1.o** apresenta duas rosas de vento, sendo uma da estação meteorológica do aeroporto de Congonhas, referente ao ano 1998, e a outra de Capuava, da estação telemétrica CETESB. Observa-se que em Congonhas a direção predominante do vento é de Sul-sudeste (15%) com uma velocidade média de 3,5 m/s (INFRAERO, 1998 apud DERSA; FESPSP, 2004); e em Capuava a direção predominante também é de Sul-sudeste (12%), com velocidade média de 2,1 m/s. A calmaria média em Congonhas é de 24,8% e em Capuava é de 11,0%. (CETESB, 1998 apud DERSA; FESPSP, 2004). Apesar disso, a porcentagem de calmaria em Congonhas é superior à de Capuava. Portanto, em que pese as diferenças localizadas, há uma grande influência do litoral sobre toda Grande São Paulo. A **Tabela 5.2.1.1.b** apresenta a direção do vento na grande São Paulo segundo os estudos de Azevedo (2005). Observa-se o predomínio dos ventos de SE.

Figura 5.2.1.1.o

Rosa dos Ventos Anuais do Aeroporto de Congonhas e de Capuava (Estação CETESB)



Fonte: DERSA; FESPSP, 2004.

Tabela 5.2.1.1.b**Direção do Vento Resultante reduzida a Octantes - São Paulo**

Estação	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab
Ibirapuera	S	S	S	S	S	S	S
Santo Amaro	S	S	S	S	S	S	S
Santana	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
P. D. Pedro II	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
Mooca	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
Osasco	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
São B. do Campo	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
São Caetano do Sul	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
Santo André - Capuava	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
Lapa	E	SE	SE	SE	SE	SE	E
São Miguel Paulista	E	E	E	E	E	E	E
Guarulhos	E	E	E	E	E	E	E
Santo André - Centro	E	E	NE	E	E	E	E

Fonte: AZEVEDO, 2005.

5.2.1.2**Geologia, Geomorfologia e Pedologia**

Os estudos do meio físico da Área de Influência Indireta (AII) compreenderam análises da geologia, geomorfologia e pedologia. Esses estudos tiveram por objetivos caracterizar e delimitar a região em que se insere o empreendimento e a avaliar as potencialidades e fragilidades dos terrenos. Os estudos foram desenvolvidos em escala adequada para subsidiar a Seleção das Alternativas de Traçado (**Seção 3.0**) e as análises mais detalhadas desenvolvidas nas áreas de influência direta (AID) e diretamente afetada (ADA).

Para a caracterização do substrato rochoso foram utilizados dados de estudos anteriores desenvolvidos pela DERSA (1992) e pela DERSA e PROTRAN (2002). Foram analisados ainda os mapas geológicos elaborados por Coutinho (1972; 1980), Emplasa (1978-1979), Bistrichi et al. (1981), DAEE-UNESP (1982) e IPT (1985; 1990) e Perrota et al. (2005). Para a representação da distribuição regional das unidades litoestratigráficas adotou-se o mapa geológico do Estado de São Paulo (BISTRICHI et al., 1981), uma vez que os mapeamentos citados têm diferenças de terminologia nas descrições das rochas e de posição dos contatos litológicos.

O relevo foi caracterizado a partir dos mapas desenvolvidos por Ponçano et al. (1981) e IPT (1990) e das Cartas de Classe de Declividades e de Aptidão Física ao Assentamento Urbano produzidos pelo consórcio IPT/Emplasa (1990), na escala 1:50.000. Para a descrição da cobertura detrítica (solos de alteração ou residuais e associações pedológicas), foram utilizados os trabalhos de Nakazawa (1994) e Oliveira et al. (1999).

As características do substrato rochoso, das coberturas detríticas e do relevo foram agrupadas em diferentes tipos de terrenos, classificados segundo as restrições ao uso e ocupação em impróprios, com severas restrições, com restrições e com restrições localizadas.

Substrato rochoso, cobertura detrítica e sistemas aquíferos

O Trecho Leste do Rodoanel será implantado sobre rochas do embasamento cristalino, granitos e gnaisses, migmatitos, micaxistos, metabásicas e filitos, de idade proterozóica, sedimentos terciários da Bacia de São Paulo, e sedimentos aluviais quaternários, estando a características dessas rochas apresentadas no **Quadro 5.2.1.2.a** e representada na **Figura 5.2.1.2.a**.

Quadro 5.2.1.2.a

Unidades Litoestratigráficas Fanerozóicas e Proterozóicas que ocorrem na Área de Influência do Rodoanel Leste

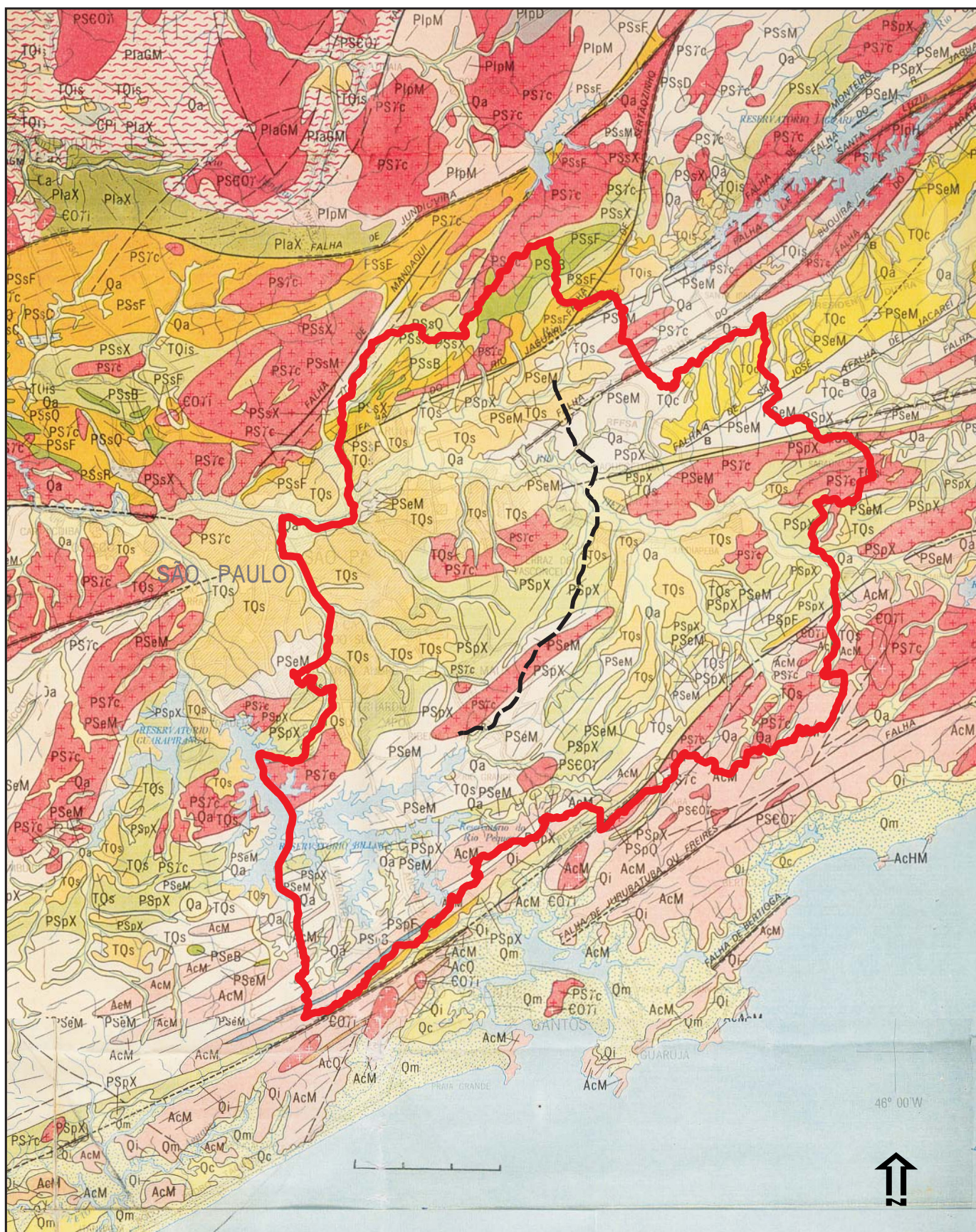
Unidade		Litotipos	Idade
Qa	Depósitos aluviais	Argila, silte, areias, cascalhos e matéria orgânica.	Pleistoceno / Holoceno
TQ s	Formação São Paulo	Argilitos, siltitos, arenitos finos argilosos, e ainda arenitos grossos, cascalhos, conglomerados e argila orgânica.	Neogeno
TQc	Formação Caçapava	Folhelhos, termos arcosianos e conglomerados restritos.	
PSy c	Suíte granítica Facies Cantareira	Granitos e Granodioritos foliados, de granulação fina a média (granitos foliados e ortognaisses calcialcalinos)	Neoproterozóico
PSs X	Grupo São Roque (Grupo Serra do Itaberaba)	Clorita xisto, quartzo-mica xisto, metassiltitos, metagrauvacas, calcários dolomíticos, calcissilicática e filitos.	Mesoproterozóico
PSs Q		Quartzitos, quartzitos feldspáticos, metarcósios, e metagrauvacas.	
PSs F		Filitos, quartzo filitos e filitos grafitosos, e intercalações de metassiltitos, quartzo xistos, micaxistos e quartzitos.	
PSs B		Anfibolitos, metagrabos, e epidoto anfibolitos.	
PSp X	Complexo Pilar	Quartzo-mica xisto, biotita-quartzo xisto, muscovita-quartzo xisto, granada-biotita xisto, xistos grafitosos, clorita xistos, talco xistos, calcoxistos com intercalações de filitos, quartzitos, mármore, calcissilicáticas e metassiltitos.	
PSe M	Complexo Embu	Migmatitos estromatíticos (gnaisses migmatíticos)	
AcM	Complexo Costeiro	Migmatitos estromatíticos e oftalmíticos de paleossoma xistosos ou gnáissicos (ortognaisses migmatíticos)	

Fonte: Elaborado com base em Bistrichi et al. (1981) e Perrotta et al. (2005).

Rochas proterozóicas

Granitos

As rochas graníticas da Fácies Cantareira são pouco orientadas a foliadas, com granulação fina a média, tendo ocasionalmente textura porfiróide. O tipo de rocha mais comum é o granito-gnáissico, constituído por quartzo, plagioclásio, biotita e microclínio, com os minerais acessórios epidoto, titânita, sericita e opacos. A coloração é em geral cinza-clara a cinza-médio, localmente rósea ou esbranquiçada.



LEGENDA:

— All

--- TRECHO LESTE DO RODOANEL

(Qa) Depósitos aluviais

(TQs) Formação São Paulo

(TQc) Formação Caçapava

(PS7c) Suíte Granítica Facie Cantareira

(PSsX) Grupo São Roque: Clorita xisto

(PSsQ) quartzitos

(PSsF) filitos

(PSsB) anfíbolitos

(PSpX) Complexo Pilar:

quartzito-mica xisto

(PSem) Complexo Embu:

migmatitos

(AcM) Complexo Costeiro:

migmatitos.

Escala 1:500.000

FONTE: Bistrichi et al (1981)

ESCALA APROX.: 1:500.000

DES. N°: Figura 5.2.1.2.a.CDR

DATA: 08/08/2008

REV.: Ø

CONSÓRCIO:



PRIME
Engenharia



Desenvolvimento Rodoviário S.A. TRECHO LESTE



Figura 5.2.1.2.a:
**DISTRIBUIÇÃO DAS UNIDADES LITOESTRUTURAIS
NA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (All) DO
EMPREENHIMENTO**

Os termos gnaíssicos englobam gnaisses adamelíticos porfiroblásticos, gnaisses quartzo dioríticos, gnaisses graníticos e granodioritos com inclusões de rochas cálcio silicáticas, micaxistos, por vezes porfiroclásticos, até milonitos associados às falhas ou zonas de cisalhamento. Têm matriz fina a média, cinza e escura, foliada de composição granodiorítica a tonalítica, com hornblenda, biotita e megacristais de feldspatos alcalinos. A foliação tem direção nordeste e apresentam dobramentos localizados.

A alteração dessas rochas resulta na formação de solos areno-siltosos ou areno-argilo-siltosos e micáceos, sendo que o teor de areia e silte variam de acordo com os teores de quartzo e feldspato das rochas. Assim, predominam termos argilosos e siltosos nas porções mais micáceas e termos argilo-arenosos e areno-argilosos, com grânulos e fragmentos de quartzo, nas porções quartzo-feldspáticas.

O solo superficial e residual é argilo-arenoso e argiloso tem espessuras de 1 a 2 metros, enquanto o solo de alteração pode atingir de 10 a 15 metros de espessura nos relevos mais suaves (colinas e morrotes). Nos relevos de morros o solo superficial tem 0,5 metros de espessura e a alteração é mais delgada, com espessuras de até 5 metros.

Nos locais de ocorrência de rochas porfiróides é comum a formação de blocos e matacões, com diâmetros de 0,6 a 5 metros, tanto na superfície do terreno quanto emersos no solo de alteração.

Os granitos sustentam relevos de morrotes e de morros e predominam nos municípios de Mauá e Ribeirão Pires.

Migmatitos

Esta unidade, geralmente de estrutura bandada, inclui porções micáceas, com características e comportamento similares aos das rochas xistosas, e porções quartzo feldspáticas com comportamento semelhante aos granitóides, havendo na área de estudo um predomínio de bandas xistosas. O empreendimento deverá afetar rochas do Complexo Embu.

O solo de alteração tem composição muito variada ocorrendo termos argilo-siltosos e silto-arenosos, com espessuras irregulares. O solo superficial é argilo-arenoso e argiloso com espessuras de até 1,5 metros nos relevos suaves, sendo mais raso nas encostas mais inclinadas.

Micaxistos

Inclui moscovita-xistos, moscovita-biotita xistos, quartzo-moscovita xistos, quartzo-biotita-moscovita xistos, sillimanita-quartzo-moscovita xistos e migmatitos heterogêneos de paleossoma dominante. Os solos de alteração têm coloração arroxeada e avermelhada. Os micaxistos são finos, localmente microporfiroblásticos com granada, sillimanita e estauroлита. Apresentam intercalações subordinadas de metarenitos finos, quartzitos, filitos, rochas cálcio-silicáticas e anfibolitos. Os micaxistos sustentam relevos de colinas, morrotes e morros e ocorrem em grande parte da área a ser afetada pelo empreendimento.

Os xistos dão origem a um manto de alteração profundo, com solos argilosos micáceos que podem apresentar fragmentos de quartzo angulosos. O solo superficial, que pode atingir 2 a 3 metros de espessura, é argilo-siltoso, quando predominam as micas, e argilo-areno-siltoso, quando a rocha é mais quartzosa.

É comum a presença de linhas de pedras tênues, contínuas e com espessuras de 10 a 15 centímetros, formadas por seixos e fragmentos de quartzo, sobre as quais ocorrem colúvios argilo-arenosos, com espessuras de 0,3 a 0,8 metro. O manto de alteração é profundo, chegando a atingir espessuras superiores a 10 metros.

Filitos

São rochas bandadas e laminadas, de coloração roxo-escuro ou avermelhadas, compostas por mica branca e quartzo, tendo como acessórios opacos e feldspatos. Associam-se a filitos grafitosos, quartzo filitos, metarenitos finos, metarcóseos, quartzitos, moscovita xistos finos, rochas cálcio-silicáticas e anfibolitos. Sustentam relevos de morrotes.

Os solos superficiais são silto-argilosos a silto-arenosos micáceos e têm espessuras inferiores a 2 metros. O saprolito tem espessura inferior a 1 metro, enquanto que a rocha alterada é espessa, podendo atingir mais de 10 metros.

Rochas cálcio silicáticas

São rochas formadas pela alternância de bandas milimétricas a submilimétricas anfibolíticas e cálcio-silicáticas, com granulação fina a média. A coloração é cinza-esverdeada, passando a amarelada ou arroxeada quando alterada. Intercalam-se quartzo xistos finos e anfibolitos.

A alteração dessas rochas origina solos superficiais argilosos com espessura de 2 a 3 metros. Os saprolitos são também argilosos e têm espessuras superiores a 5 metros.

Anfibolitos

São rochas de granulação média a grossa, provavelmente metadiabásios, metagabros ou metabasaltos, com foliação pouco desenvolvida. Coloração negra a cinza-escuro passando a amarelo-esverdeada quando alterada. Essas rochas, de modo geral, ocorrem associadas e formam corpos de pequenas dimensões.

O solo superficial é argiloso, com 1 a 2 metros de espessuras. O saprolito é também argiloso com espessura entre 0,5 e 4,5 metros. O contato com a rocha é brusco, podendo apresentar blocos e matacões.

Quartzitos e Metarenitos

Os quartzitos têm textura granoblástica a levemente orientada, granulação fina a média. Tem cor branca a cinza-clara, associando-se a filitos e xistos.

Os metarenitos compreendem associação de metarcóseos e metagrauvacas. Tem coloração cinza-médio a escuro, apresentando quando alterada cores rosadas, amarelada ou avermelhada. Apresentam fragmentos e grãos de feldspato em matriz quartzosa impura e ocasionalmente com cimento carbonático. Tem intercalações de filitos laminado, xistos, quartzitos e metaconglomerados polimíticos. Os solos resultantes dessas rochas são constituídos por areia fina ou por silte-arenoso. Tem espessuras inferiores a 1,5 m.

Essas rochas têm ocorrência restrita na área sustentando trecho do relevo Serras Alongadas, na Serra da Cantareira, podendo ocorrer também metarenitos e quartzitos em alguns relevos de morrotes intercalados com os xistos.

Rochas cataclásticas

A presença de falhas e de zonas de cisalhamento, com orientação NE- SW, está associada à Zona de Cisalhamento de Taxaquara. Essas rochas ocorrem em faixas descontínuas de rochas cataclásticas e milonitos com foliação subvertical a vertical. Essas rochas dão origem a solos de alteração semelhantes aos das rochas afetadas pelo cisalhamento, apresentando, no entanto, foliação muito acentuada.

As rochas do embasamento cristalino, que incluem granitos, gnaisses, granitóides, quartzitos, anfibolitos, xistos e filitos, constituem um aquífero de extensão regional, do tipo fissurado, de caráter eventual, livre a semiconfinado, heterogêneo, descontínuo e anisotrópico. A água subterrânea é bicarbonatada cálcica ou sódica, com pH ácido a neutro. A concentração de resíduos secos é da ordem de 200 mg/l; a vazão é de 5 a 30 m³/h e a Capacidade Específica de 0,001 a 7 m³/h/m.

Rochas sedimentares terciárias

Formação São Paulo

As rochas sedimentares terciárias da Bacia de São Paulo têm ampla distribuição nas proximidades de Itaquaquecetuba. São argilitos, siltitos, arenitos argilosos, com intercalações de arenitos grossos, cascalhos e conglomerados, além de freqüentes níveis lateríticos. De modo subordinado ocorre areia grossa e cascalho fino dispostos em camadas com estratificação plano-paralela incipiente. O solo de alteração tem composição argilo-arenosa e argilo-siltosa, com espessuras de 3 a 5 m.

Os arenitos grossos arcoseanos, mal a medianamente selecionados, com níveis argilo-siltosos e de conglomerados com seixos de quartzo e quartzito, bem arredondados que caracterizam a Formação Itaquaquecetuba da Bacia de São Paulo, na All, são explorados como material de construção, em grandes cavas a céu aberto, que constituem extensos passivos ambientais na área de implantação do empreendimento.

Os sedimentos da Bacia de São Paulo constituem sistema aquífero de extensão limitada, caráter livre e semiconfinado localizado, descontínuo, heterogêneo e anisotrópico. As águas são bicarbonatadas cálcicas e têm pH ácido. O teor de resíduo seco é inferior a 250 mg/l. A vazão é 6 a 20 de m³/h e a Capacidade Específica de 0,05 a 3 m³/h/m.

Formação Caçapava

A Formação Caçapava da Bacia de Taubaté é constituída por folhelhos, termos arcossianos e conglomerados restritos. Os solos de alteração têm composição argilo-arenosa e argilo-siltosa, com espessuras de 3 a 5 m.

Essas rochas sedimentares, que ocorrem em parte restrita da AI, constituem aquífero granular de extensão limitada, livre a semiconfinado, descontínuo, heterogêneo e anisotrópico. As águas são bicarbonatadas sódicas de pH entre 4,5 e 8,5. Resíduo seco de 680 mg/l. A vazão é de 15 a 200 m³/h e a Capacidade Específica é de 0,01 a 2,0 m³/h/m.

Sedimentos aluviais

Os sedimentos aluviais são comuns na área e devem constituir amplas áreas do empreendimento. Esses sedimentos ocorrem em planícies de inundação ao longo dos canais fluviais. São sedimentos não-consolidados, com baixa capacidade de suporte, constituídos por argila orgânica, argila siltosa, areia fina argilosa e ocasionalmente cascalhos.

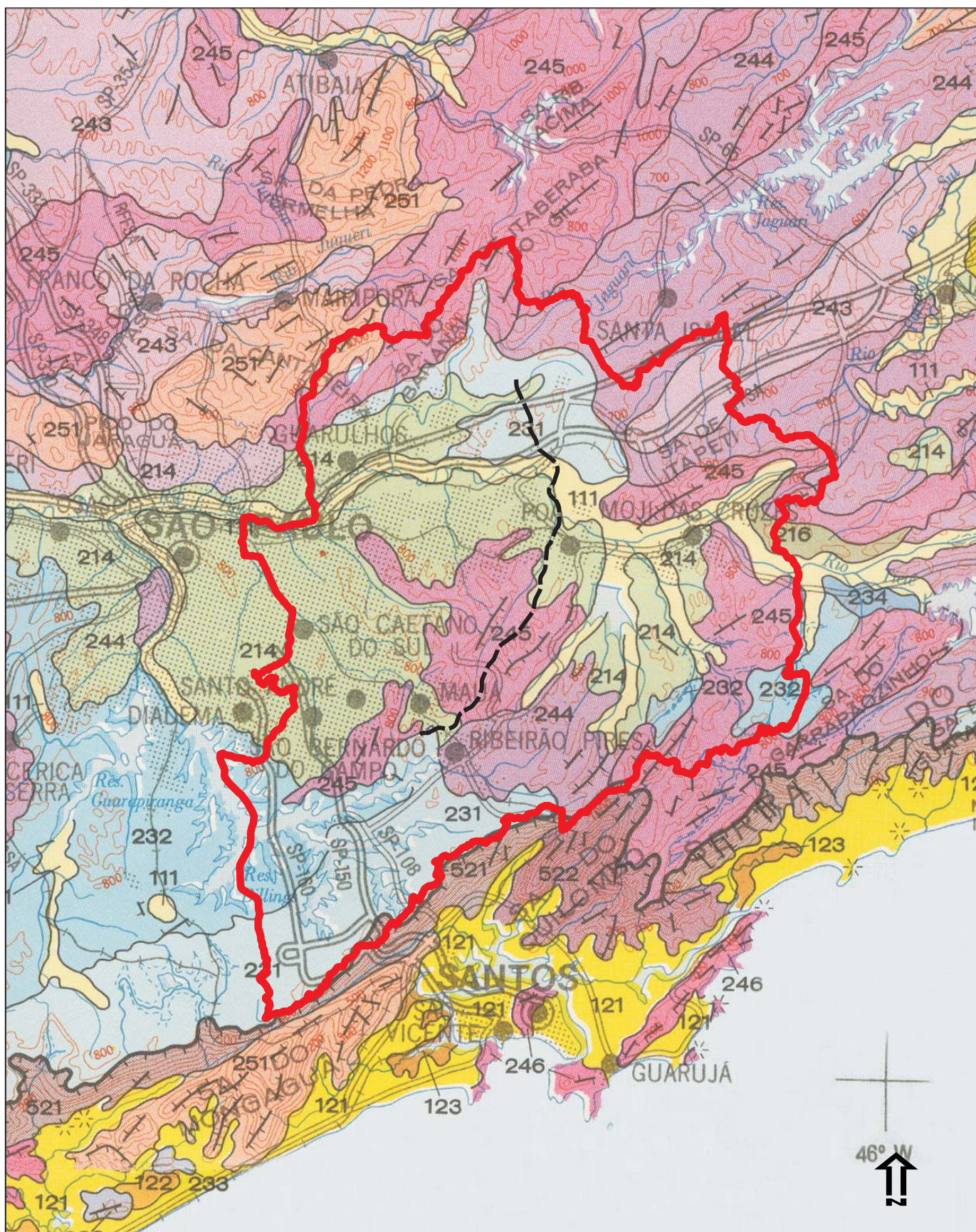
Os sedimentos aluviais têm espessuras variadas. Em geral, na base ocorrem camadas de areias e cascalhos finos, recobertas por outras de argila orgânica e em muitos casos por aterros. O nível d'água aflora ou é pouco profundo.

Relevo

A maior parte da Área de Influência Indireta está localizada no Planalto Paulistano, sendo constituída por relevo de morros, que caracterizam a subzona Morraria do Embu, e por relevos de colinas pequenas e morrotes da subzona Colinas de São Paulo. A AI inclui ainda relevos da Serrania de São Roque, e da subzona Morros Cristalinos, do Médio Vale do Paraíba (PONÇANO et al., 1981), conforme documentado na **Figura 5.2.1.2.b** apresentada a seguir.

Os relevos identificados por Ponçano et al. (1981), que ocorrem na AI do empreendimento, são caracterizados a seguir no **Quadro 5.2.1.2.b**, devendo ser afetado pelo empreendimento os relevos: planícies aluviais (111), colinas pequenas com espigões locais (214), morrotes baixos (231) e morros com serras restritas (245).

Os relevos da área de estudo, diferenciados no Mapa Geomorfológico do Estado (Ponçano et al., 1981) e na Carta de Aptidão Física ao Assentamento Urbano da Região Metropolitana de São Paulo (IPT; EMPLASA, 1990), embora tenham recebido diferentes denominações podem ser facilmente correlacionados com os relevos mapeados na área, que são apresentadas no **Quadro 5.2.1.2.c.**, a seguir.



LEGENDA:

— All

--- TRECHO LESTE DO RODOANEL

(111) Planície fluvial

(214) Colinas pequenas com
espigões locais

(216) Colinas Pequenas isoladas

(231) Morrotes Baixos

(232) Morrotes alongados paralelos

(243) Mar de Morros

(244) Morros paralelos

(245) Morros com Serras Restritas

(251) Morros com Serras Restritas

Ampliado da escala
original 1:1000.000.

FONTE: modificado de Ponçano et al (1981).

ESCALA: 1:500.000

DES. Nº: MAPA_5212b.CDR

DATA: 08/08/2008

REV.: Ø

CONSÓRCIO:



PRIME
Engenharia



Desenvolvimento Rodoviário S.A. TRECHO LESTE

Figura 5.2.1.2.b:

**DISTRIBUIÇÃO DOS SISTEMAS DE RELEVO NA ÁREA
DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO EMPREENDIMENTO**

Quadro 5.2.1.2.b

Características e dinâmica superficial dos relevos na AI

Tipo de Relevo	Morfografia	Substrato Rochoso	Morfodinâmica
Planície fluvial 111 Decl: < 2%	Terrenos baixos e planos, junto às margens dos rios	silte, argila, areia e cascalho	Entalhe lateral e vertical do canal, deposição de finos por decantação, inundações periódicas.
Colinas pequenas com espigões locais 214 Decl: < 15% Ampl: < 100m	Topos aplanados e arredondados. Vertentes ravinadas com perfis convexos a retilíneos. Vales fechados, planícies aluviais interiores restritas. Drenagem de média a baixa densidade com padrão subparalelo a dendrítico.	argilitos, siltitos, arenitos argilosos e intercalações de arenitos grossos, cascalhos e conglomerados (Fm. São Paulo)	Entalhe de canal, erosão laminar, em sulcos frequentes e de baixa a média intensidade.
Colinas pequenas isoladas 216 Decl: < 15% Ampl: < 100m	Superfície extensa e ondulada onde se destacam colinas baixas de 20 a 40 m de amplitude. Perfis retilíneos e suaves. Vales abertos. Drenagem de baixa densidade com padrão dendrítico.	granitos, gnaisses, granitóides, xistos, filitos e anfibolitos, (embasamento cristalino)	
Morrotos baixos 231 Decl: > 15% Ampl: < 50m	Topos arredondados vertentes com perfis convexos a retilíneos. Vales fechados e abertos. Planícies aluviais restritas. Drenagem de alta densidade, padrão em treliça.	granitos, gnaisses, granitóides, migmatitos e xistos.	
Morrotos alongados paralelos 232 Decl: > 15% Ampl: < 50m	Topos arredondados vertentes com perfis retilíneos a convexos. Vales fechados. Drenagem de alta densidade, padrão paralelo a treliça.	folhelhos, termos arcosianos e conglomerados restritos (Fm. Caçapava)	
Mar de Morros 243 Decl: > 15% Ampl: 100 a 300 m	Topos arredondados, vertentes com perfis convexos a retilíneos. Vales abertos a fechados com planícies aluvionares restritas. Drenagem de alta densidade, padrão dendrítico a retangular.		Erosão laminar, em sulcos, reentalhe de canal ocasionais e de baixa intensidade. Rastejo frequente de moderada a alta intensidade. Escorregamentos ocasionais.
Morros paralelos 244 Decl: > 15% Ampl: 100 a 300 m	Topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos a convexos. Vales fechados e abertos, com planícies aluviais restritas. Drenagem de alta densidade, padrão em treliça e sub-dendrítico.		
Morros com serras restritas 245 Decl: > 15% Ampl: 100 a 300 m	Topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos, por vezes abruptos e com serras restritas. Vales fechados, planícies aluviais interiores restritas. Drenagem de alta densidade padrão dendrítico a pinulado.	granitos, gnaisses, granitóides, anfibolitos, xistos e filitos (embasamento cristalino)	
Morros com serras restritas 251 Decl: > 15% Ampl: 100 a 300 m	Topos angulosos, vertentes ravinadas com perfis retilíneos e abruptos e vales fechados. Drenagem de alta densidade, padrão paralelo pinulado	Quartzitos, filitos e xistos	

Fonte: Modificado de Ponçano et al. (1981).

Quadro 5.2.1.2.c

Comparação entre os tipos de relevo constantes no Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (PONÇANO et al., 1981) e na Carta de Aptidão Física da Região Metropolitana de São Paulo (IPT; EMPLASA, 1990)

Sistemas de Relevo (PONÇANO et al., 1981)	Carta de Aptidão Física (IPT; EMPLASA, 1990)	Relevos Mapeados
Planícies aluviais (111)	Planícies aluviais (4)	Planícies fluviais (Pf)
Colinas pequenas com espigões locais (214)	Colinas (1) e Morrotes (2)	Colinas e Morrotes (CMT)
Morrotes baixos (231)	Morrotes (2) e Morros Baixos (3)	Morrotes (MT)
Morros paralelos (244)	Morros Altos (7)	Morros (M)
Morros com Serras restritas (245)		

Fonte: PONÇANO et al., 1981; IPT; EMPLASA, 1990.

Solos

Segundo Oliveira et al (1999), a AII inclui Argissolos, Cambissolos, Latossolos, associados aos relevos ondulado e forte ondulado, e Organossolos e Gleissolos que ocorrem nas planícies aluviais (**Figura 5.2.1.2.c**).

Os solos predominantemente na AII são os Argissolos Vermelho-Amarelo distróficos, textura argilosa e média/argilosa que se associam a Cambissolos Háplicos, distróficos, textura argilosa, ambos A moderado e que correm associados aos relevos de Morros e de Morrotes.

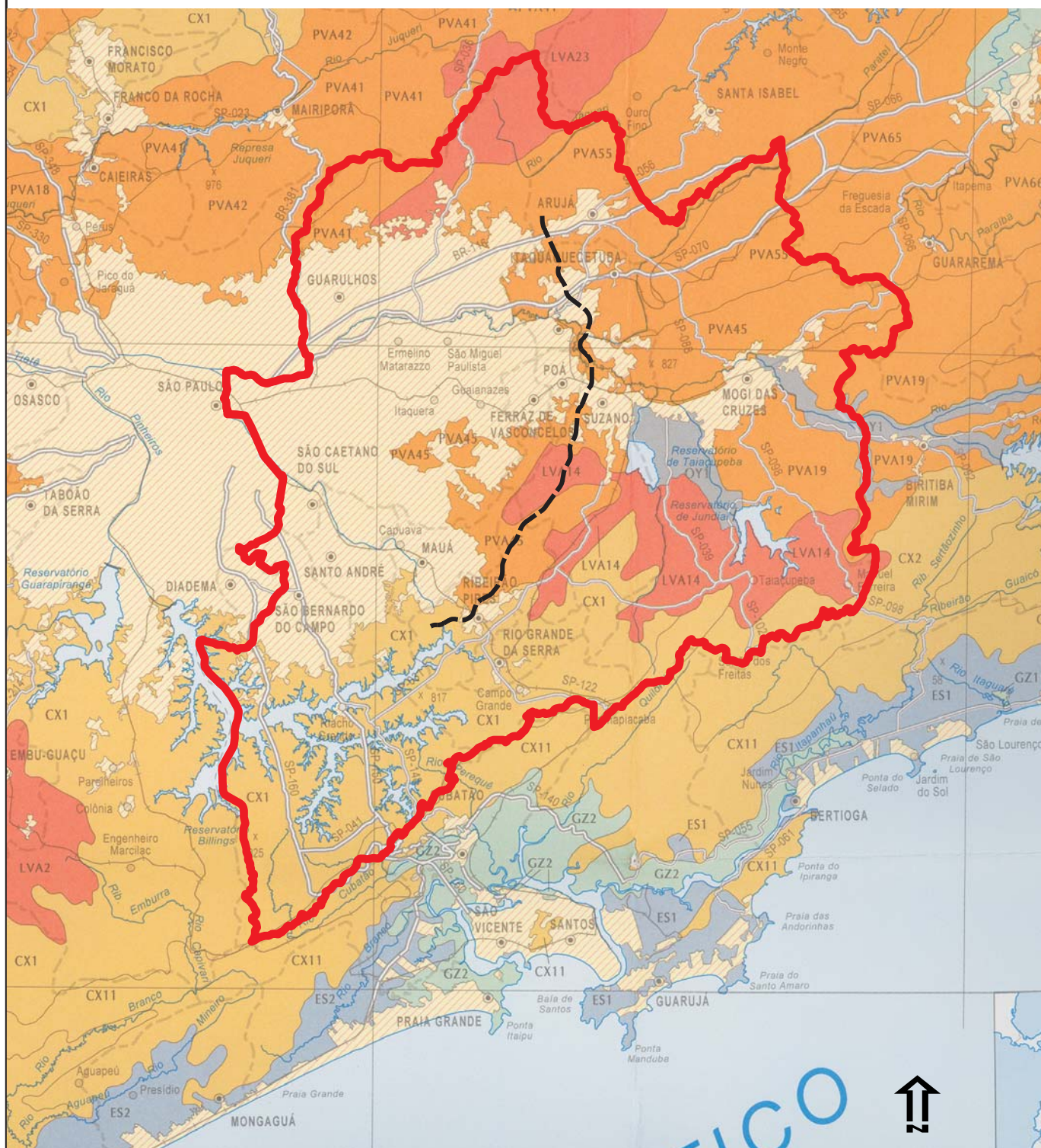
Esses solos têm profundidade, friabilidade, drenagem e retenção hídrica subsuperficial moderada, apresentam características físicas favoráveis ao enraizamento, tem fertilidade muito baixa e são excessivamente ácidos devido aos altos teores de alumínio.

A presença de textura binária e declive acentuados torna esses solos muito vulneráveis à erosão, que é agravada pela presença de afloramentos rochosos, que causam limitações severas a trafegabilidade nesses solos.

Na área ocorrem ainda associações de Latossolos Vermelho-Amarelos distróficos A moderado e proeminente e Cambissolos Háplicos, Distróficos, A moderado ambos com textura argilosa, são solos ocorrem associados aos relevos de colinas e morrotes.

Esses solos são profundos, friáveis, bem drenados e tem características físicas favoráveis ao desenvolvimento radicular, embora tenham fertilidade muito baixa e sejam excessivamente ácidos.

Na porção sul da AII predomina Cambissolo Háplico distrófico, A moderado, textura argilosa, que se associam a relevo de Morrotes e Morros.



LEGENDA:

- AII
- - - TRECHO LESTE DO RODOANEL
- LVA - LATOSSOLOS VERMELHO - AMARELOS
- CX - CAMBISSOLOS HÁPLICOS
- PVA - ARGISSOLOS VERMELHO - AMARELOS
- OY - ORGANOSSOLOS MÉSICOS ou HÁPLICOS

FONTE: Oliveira et al. (1999)

ESCALA: 1:500.000

DES. Nº: MAPA_5212C.CDR

DATA: 08/08/2008

REV.: Ø

CONSÓRCIO:



PRIME
Engenharia



Desenvolvimento Rodoviário S.A.



TRECHO LESTE

Figura 5.2.1.2.c:

TIPOS PEDOLÓGICOS NA AII

Os Organossolos Háplicos Distroficos, Gleissolos Melanozêmicos e os Gleissolos Háplicos todos Distróficos e de textura argilosa e média se associam às planícies fluviais que ocorrem na AII.

Esses solos originam-se de sedimentos aluviais e, por isso, a textura pode variar ao longo do perfil. Aqueles de textura arenosa e média apresentam boa permeabilidade e são adequados à agricultura. Apresentam, além disso, teores razoáveis de minerais primários intemperizáveis, especialmente micas.

Os Gleissolos são geralmente ácidos e podem apresentar limitações sérias ao uso e ocupação devido à pequena profundidade do nível freático e à aeração inadequada que inibe o crescimento das raízes.

Devido a boa permeabilidade e a pouca profundidade do nível freático, apresentam limitações severas à disposição de resíduos ou efluentes e têm limitações à trafegabilidade de máquinas. Dependendo da qualidade e da espessura dos horizontes argilosos, alguns Gleissolos permitem a exploração de argila.

Comportamento Geotécnico

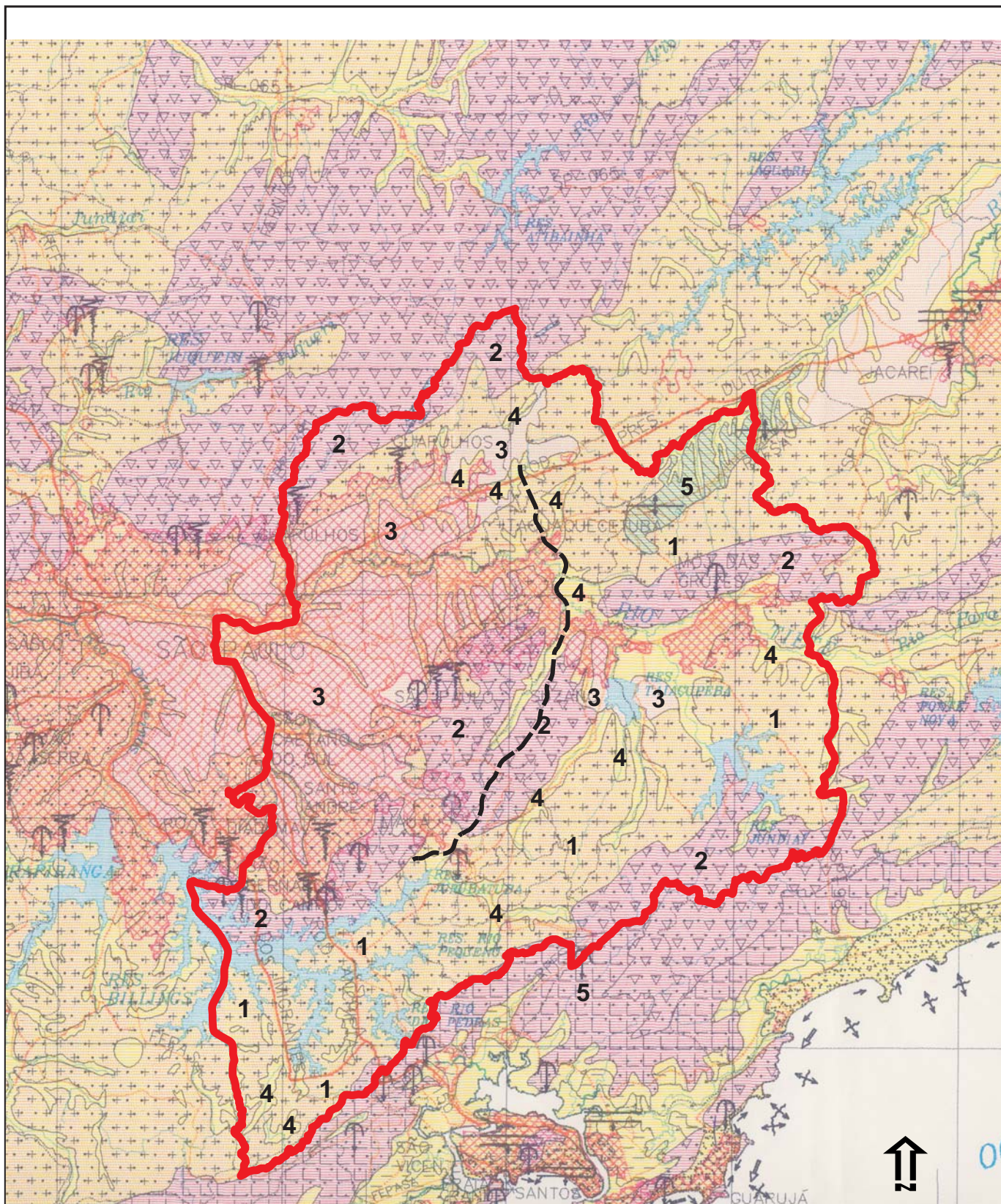
A constituição do substrato rochoso e dos produtos de sua alteração, as amplitudes das formas de relevo e a declividade das encostas permitem estabelecer padrões gerais de comportamento geotécnico. Na AII foram identificadas cinco (5) unidades, representadas na **Figura 5.2.1.2.d** (NAKAZAWA, 1994):

1. Áreas com suscetibilidade alta a processos erosivos associados ao escoamento superficial e média a movimentos de massa.

Esses terrenos correspondem a relevos de morrotes, sustentados por rochas do embasamento cristalino (granitos, migmatitos e xistos) ou por sedimentos terciários. Os solos superficiais são argilosos, com espessura superior a 1 metro, e resistentes à erosão. Os saprolitos são argilo-siltosos a areno-argiloso, por vezes micáceos, têm baixa coesão e são francamente erodíveis. Nesses terrenos ocorrem Argissolos Vermelho-Amarelo e Latossolos Vermelho-Amarelos.

Tais características tornam esses terrenos muito vulneráveis à erosão induzida por obras de terraplenagem, quando é removido o solo superficial e exposto o saprolito, ações que favorecem o desenvolvimento de sulcos e ravinas e conseqüentemente o assoreamento dos canais fluviais.

Os movimentos de massa mais freqüentes nessas áreas são o rastejo e os escorregamentos planares, restritos às encostas com maiores declividades. A ocorrência desses processos é favorecida por modificações inadequadas na geometria das encostas.



LEGENDA:

— AII

--- TRECHO LESTE DO RODOANEL

- 1- Áreas com suscetibilidade alta a processos erosivos associados ao escoamento superficial e média a movimentos de massa
- 2- Áreas com suscetibilidade alta a processos erosivos associados ao escoamento superficial e a movimentos de massa
- 3- Áreas de baixa suscetibilidade a processos de: erosão, assoreamento, inundação e recalques
- 4- Áreas com suscetibilidade alta à inundação, recalques, assoreamento e solapamento das margens dos cursos d'água
- 5- Áreas com suscetibilidade a expansão e contração de minerais do solo e a estabilidade de taludes

FONTE: modificado de Nakazawa *et al* (1994)

ESCALA: 1:500.000

DES. Nº: FIGURA_5212d.CDR

DATA: 08/08/2008

REV.: Ø

CONSÓRCIO:



PRIME
Engenharia



Desenvolvimento Rodoviário S.A. TRECHO LESTE



Figura 5.2.1.2.d:

UNIDADES GEOTÉCNICAS

2. Áreas com suscetibilidade alta a processos erosivos associados ao escoamento superficial e a movimentos de massa.

Correspondem aos relevos de morros com serras restritas, sustentados por rochas do embasamento cristalino. Os solos superficiais são argilosos, com espessura inferior a 1 metro. Os saprolitos são argilo-siltosos, por vezes micáceos, com espessuras inferiores a 5 metros. No caso dos morros sustentados por granitos, o saprolito é rico em blocos de rocha, que podem aflorar no topo e nas encostas. Associado a esses terrenos ocorrem Argissolos Vermelho-Amarelo e Cambissolos Háplicos.

Rastejos e escorregamentos planares são processos freqüentes e intensos nesses terrenos. Processos de erosão superficial são representados pela erosão em sulcos e ravinas, cuja ocorrência é favorecida pelas diferenças de textura entre o solo superficial e o saprolito.

Esses terrenos, portanto, são muito suscetíveis à erosão induzida pela implantação de obras de terraplenagem, que acabam por intensificar os processos erosivos e o assoreamento dos canais fluviais.

3. Áreas de baixa suscetibilidade a processos de: erosão, assoreamento, inundação e recalques.

Essas áreas correspondem aos relevos colinosos, sustentados por sedimentos terciários em que predominam os Latossolos Vermelho Amarelos e vertentes de baixa inclinação. Esses terrenos apresentam problemas de erosão somente nos locais onde o solo de alteração é exposto. Devido a sua estabilidade são áreas favoráveis a ocupação.

4. Áreas com suscetibilidade alta à inundação, recalques, assoreamento e solapamento das margens dos cursos d'água

Esses terrenos correspondem às planícies aluviais (111), são constituídos por areias, argilas e cascalhos em arranjos diversos, além de argilas orgânicas — sedimentos aluviais com espessura variável e baixa capacidade de suporte, suscetíveis à ocorrência de recalques. A esses terrenos se associam Organossolos Háplicos Distroficos, Gleissolos Melanozêmicos e os Gleissolos Háplicos.

As inundações sazonais e o nível freático pouco profundo ou mesmo aflorante confere a essas áreas alta vulnerabilidade a contaminação, e limitam a sua ocupação.

5. Áreas com suscetibilidade a expansão e contração de minerais do solo, e a estabilidade de taludes.

Esses terrenos correspondem às áreas de ocorrência dos sedimentos da Formação Caçapava e a relevo de Mar de Morros, onde a presença de argilo-minerais expansíveis provoca a desagregação e empastilhamento dos materiais, o que compromete a estabilidade de taludes, de túneis e provocam basculamento de estruturas e edificações. Esses terrenos têm ocorrência restrita na AI não interferindo com o empreendimento.

Aptidão e fragilidade dos terrenos

Com base na amplitude das formas de relevo e declividade das encostas, na constituição do substrato rochoso e dos solos associados e em outras características das unidades homogêneas de relevo da Carta de Aptidão Física da Região Metropolitana de São Paulo (IPT; EMPLASA, 1990), foram estabelecidas três categorias de terrenos, com aptidão e fragilidades distintas (**Quadro 5.2.1.2.d**).

Quadro 5.2.1.2.d

Critérios de aptidão e fragilidades dos terrenos da AI

Aptidão e Fragilidades	Unidades Homogêneas de Relevo (IPT; EMPLASA, 1990)	Características e Atributos
Favoráveis	Colinas (1)	<ul style="list-style-type: none"> - Amplitudes de 40 a 70 m, declividades inferiores a 20%. Topos amplos e convexos. Vales abertos com planícies aluviais restritas. Baixa a média densidade de drenagem. - Erosão laminar e em sulcos localizada e de baixa intensidade.
Com restrições localizadas	Morrotes (2)	<ul style="list-style-type: none"> - Amplitudes de 60 a 90m e declividades de 20% a 30%. - Topos amplos e alongados. Encostas com perfis retilíneos a convexos. Vales fechados com planícies aluviais restritas. Condições topográficas favoráveis, porém com setores de encostas e cabeceiras com declividades maiores que 30%. Erosão laminar e em sulcos freqüente, podendo ocorrer pequenos escorregamentos localizados.
	Morros Baixos (3)	<ul style="list-style-type: none"> - Amplitudes de 60 a 110 m e declividades de até 30%. - Topos estreitos e alongados. Perfis de encosta retilíneos a convexos ravinados. Vales fechados e assimétricos com planícies aluviais estreitas. - Condições desfavoráveis em muitos setores de encostas, erosão laminar e em sulcos é freqüente e intensa, ocorre rastejo e escorregamentos.
Com restrições severas	Planícies Aluviais (4) (ou de inundação)	<ul style="list-style-type: none"> - Áreas planas com declividades menores que 2%, nível freático pouco profundo, alagadiços e enchentes sazonais. - Estabilidade precária das paredes de escavação e recalque de fundações. Danificação das redes subterrâneas por recalque e do subleito das vias devido à saturação do solo.
	Morros Altos (7)	<ul style="list-style-type: none"> - Amplitudes de 150 m e declividades maiores que 30%. - Topos estreitos e pequenos. Perfis de encostas retilíneos a convexos com ravinas. Vales fechados com planícies aluviais restritas. Alta densidade de drenagem. - Encostas com estabilidade precária. A ação de processos é freqüente: escoamento superficial concentrado, reentalhe de drenagem, rastejos, escorregamentos planares e rotacionais, queda de blocos.

Fonte: Quadro elaborado a partir da Carta de Aptidão Física da Região Metropolitana de São Paulo (IPT; EMPLASA, 1990).

5.2.1.3

Recursos Hídricos Superficiais

Em conformidade com a regionalização hidrológica criada pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos (Lei Estadual nº 9.034/94), a Área de Influência Indireta do Trecho Leste do Rodoanel Mario Covas está inserida predominantemente na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) Alto Tietê (UGRHI-06), cerca de 80% de seu território, e em uma parcela reduzida nas unidades Paraíba do Sul (UGRHI-02) – cerca de 13% do território, no extremo nordeste da AII, município de Arujá - e Baixada Santista (UGRHI-07) - cerca de 7% do território, na porção sul do município de São Bernardo do Campo.

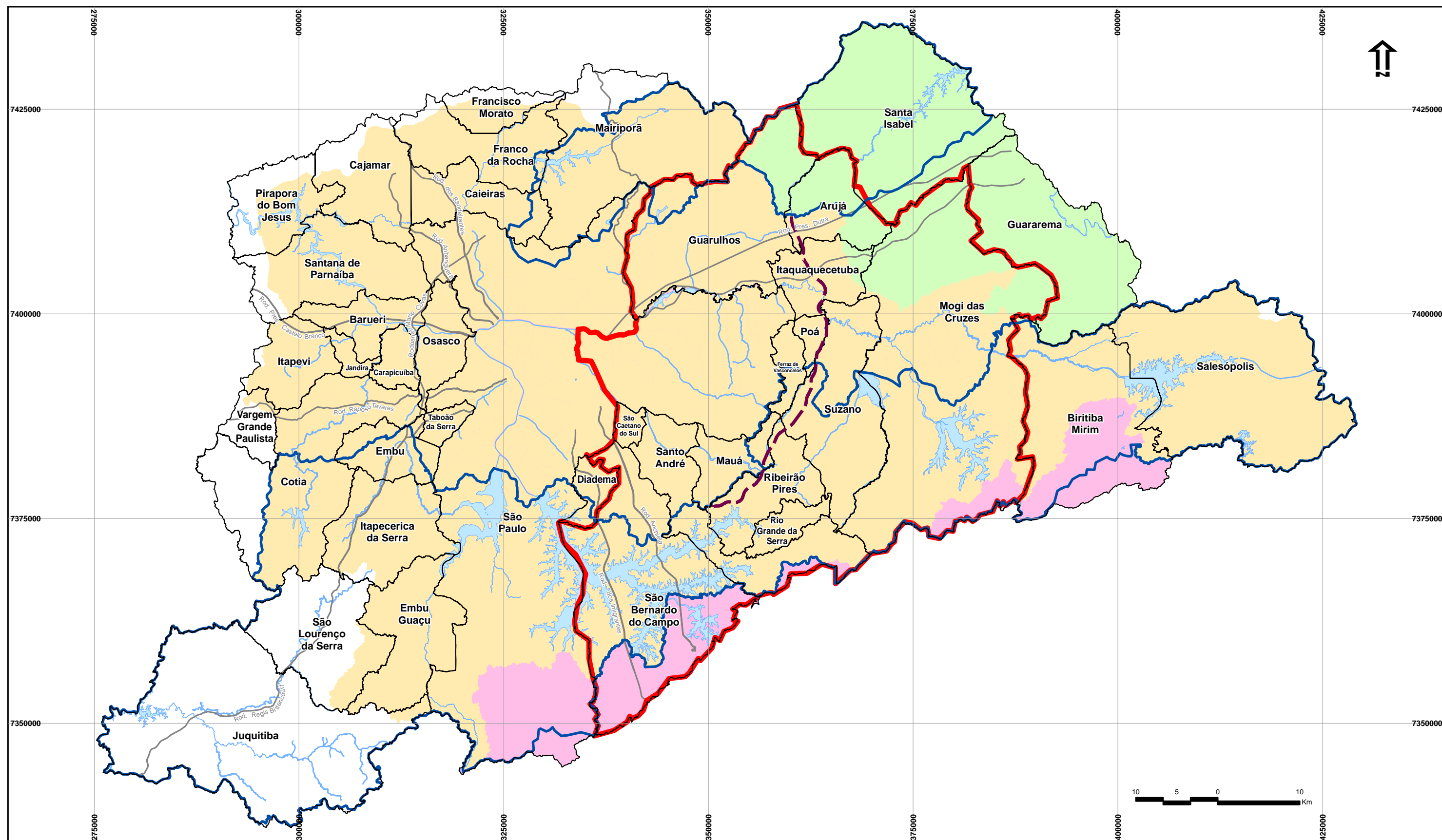
Com tal predomínio de inserção na UGRHI-6, esta unidade territorial será tomada como referência para a caracterização geral dos recursos hídricos superficiais da AII. A principal referência utilizada é o Relatório de Qualidade de Águas Interiores do Estado de São Paulo, editado pela CETESB em 2008, que contém os resultados do monitoramento realizado ao longo de 2007.

A **Figura 5.2.1.3.a**, além dos principais elementos hidrográficos regionais, ilustra a inserção espacial da AII em relação às três Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos citadas, evidenciando sua quase total inserção na bacia do Alto Tietê.







Correspondente à área de drenagem do alto curso do Rio Tietê, a UGRHI-06 apresenta superfície de 5.985 km², englobando, mesmo que parcialmente, 34 dos 39 municípios que integram a Região Metropolitana de São Paulo. Além do Rio Tietê, os demais constituintes principais dessa bacia são os Rios Pinheiros, Claro, Paraitinga, Jundiá e Taiaçupeba-Mirim; Cotia; Baquiviru-Guaçu, Tamanduateí e Juqueri, dos quais as sub-bacias dos Rios Tamanduateí e Taiaçupeba encontram-se parcialmente inseridas na AII.

Outros importantes elementos hidrográficos são as acumulações artificiais de água criadas com os objetivos específicos de geração de energia elétrica e de produção de água para abastecimento público, destacando-se por sua inserção na AII, o Reservatório Billings (com captações no braço do Rio Grande e do Rio Taquacetuba), e os Reservatórios Taiaçupeba, Jundiá e Paraitinga integrantes do Sistema Produtor Alto Tietê.

A bacia do Alto Tietê conta com a operação de um complexo sistema produtor de água sob responsabilidade da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), integrado pelos Sistemas Produtores Alto Cotia (Reservatório Pedro Beicht e Reservatório da Graça), Rio Claro (Reservatório Ribeirão do Campo), Cantareira (Reservatórios Jacaré, Jaguari, Atibainha, Cachoeira, Paiva Castro e Águas Claras, sendo apenas os dois últimos situados na bacia do Alto Tietê), Guarapiranga, Rio Grande e Alto Tietê. Destes sistemas produtores, o sistema Cantareira responde por cerca de 48% da produção de água na UGRHI-06, contando com uma vazão regularizada de 33 m³/s, subsidiada por uma vazão adicional proveniente da bacia do Rio Piracicaba (UGRHI- 05 Piracicaba/Capivari/Jundiá). Todo o sistema operado pela SABESP conta com uma produção média de 68,2 m³/s e uma capacidade de produção máxima de água de 73,6 m³/s, segundo dados do Plano Diretor de Abastecimento de Água da RMSP (SABESP, 2006).



LEGENDA

-  Limite de Municípios
-  Limite da Área de Influência Indireta
-  Área de Proteção aos Mananciais
-  Hidrografia Principal
-  Rodovias
-  Rodoanel - Leste

Bacias

- Alto Tietê (UGRHI 6)
- Paraíba do Sul (UGRHI 2)
- Baixada Santista (UGRHI 7)

FONTE: Instituto Geográfico e Cartográfico (IGC), 1996.

ESCALA: 1:450,000

DATA: 30/01/2009

DES. N°: Reg_Hidro.mxd

REV: Ø

CONSÓRCIO:	
------------	--



Desenvolvimento Rodoviário S.A.



TRECHO LESTE

Figura 5.2.1.3.a:
REGIÕES HIDROGRÁFICAS
REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO E
ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA

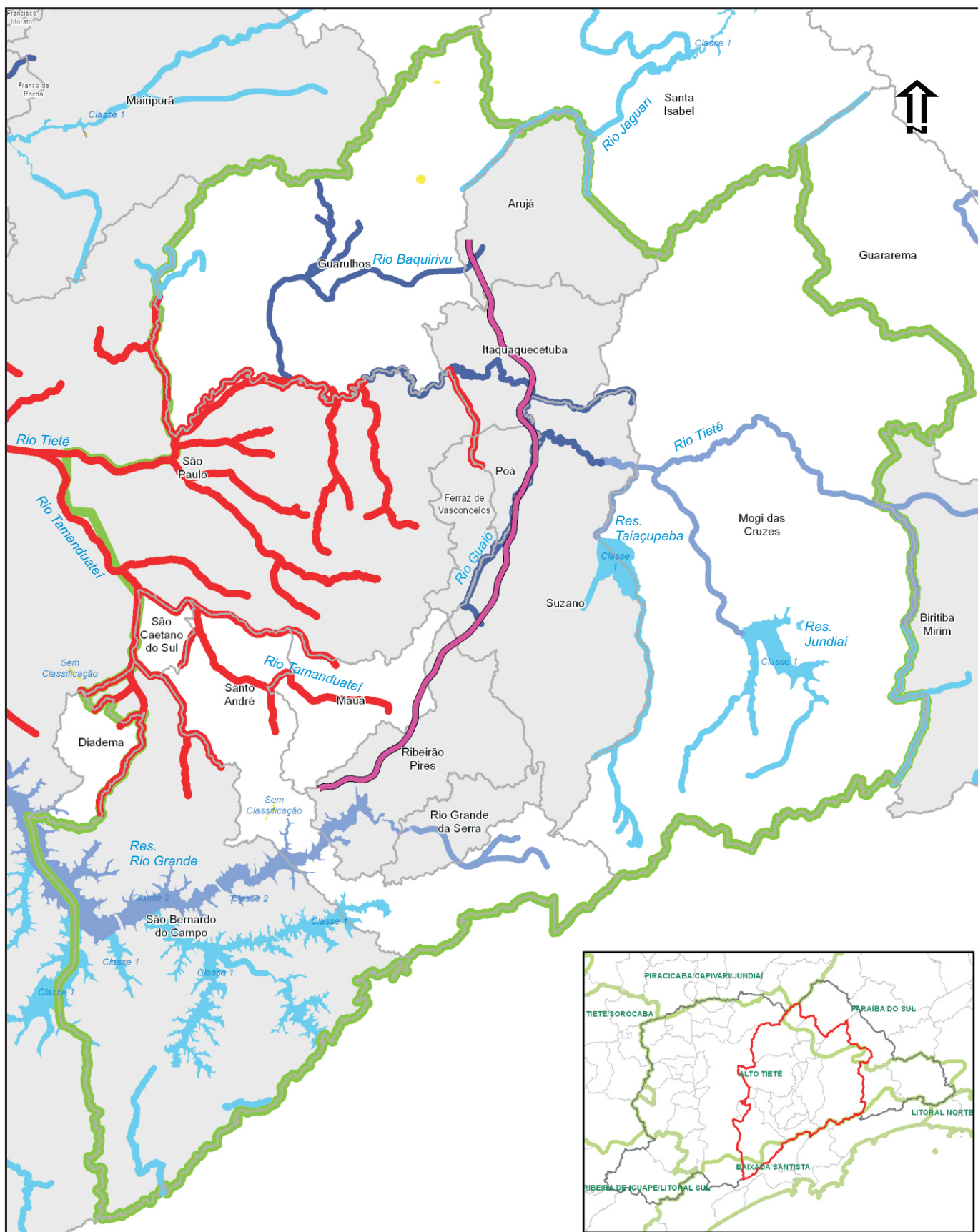
As bacias hidrográficas que integram o sistema de produção de água para abastecimento público são enquadradas como Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais (APRM) pelas Leis Estaduais nº 898/75 e nº 1.172/76, que estabelecem restrições ao uso e à ocupação do solo nas áreas situadas nas bacias produtoras. Para a bacia do Reservatório Billings está em fase de discussão a nova Lei Específica de Proteção e Recuperação, preparada conforme as diretrizes da Lei nº 9.866/96 que trata da nova política de proteção de mananciais de interesse regional no Estado de São Paulo, e que substituirá as leis em vigor desde a década de 1970.

Outro aspecto relevante na análise em curso refere-se ao enquadramento dos corpos d'água na RMSP e mais especificamente na All, efetuado pelo Decreto Estadual nº 10.755/77 e que serve como referência na avaliação da qualidade da água superficial na All. Conforme demonstrado no **Quadro 5.2.1.3.a**, que sintetiza o conteúdo do referido decreto para o sistema de drenagem existente na All, observa-se o enquadramento entre as Classes 1 e 4, o que indica também os usos preponderantes aos quais as águas superficiais se destinam. Graficamente, o enquadramento dos cursos d'água na All é representado na **Figura 5.2.1.3.b**.

Quadro 5.2.1.3.a

Enquadramento dos corpos d'água na All

Classe	Bacias / Sub-bacias
Classe 1	Reservatório Billings , braço dos rios Bororé, Taquacetuba, Pedra Branca e Capivari e todos os seus afluentes a montante do primeiro cruzamento com a linha de alta tensão da Light, nos municípios de São Paulo e São Bernardo do Campo
	Reservatório Billings , braço do Rio Pequeno e todos os seus afluentes a montante do cruzamento com a Via Anchieta, no município de São Bernardo do Campo;
	Rio Jundiá e todos os seus afluentes até a barragem prevista do Reservatório do Jundiá, no Município de Moji das Cruzes;
	Rio Taiaçupeba e todos os seus afluentes até a barragem do Reservatório Taiaçupeba, situado na divisa dos municípios de Suzano e Mogi das Cruzes;
	Reservatórios do Cabucu de Cima e do Tanque Grande e todos os seus afluentes no Município de Guarulhos; Reservatório do Engordador e todos os seus afluentes até a barragem, no Município de São Paulo;
Classe 2	Todos os corpos de água, exceto os enquadrados em outras classes específicas.
Classe 3	Rio Tietê e todos os afluentes da margem direita entre a foz do Rib. Botujuru, em Mogi das Cruzes, e o Rib. Itaquera no Mun. de São Paulo e todos os afluentes da margem esquerda, exceto Jundiá até a confluência com o Ribeirão Oropó, Taiaçupeba até a barragem do Reservatório de Taiaçupeba, Guaió, Córrego Três Pontes, Ribeirão Itaim e Ribeirão do Lajeado. Rio Baquirivu-Guaçu e todos os seus afluentes, com exceção do Reservatório do Tanque Grande e seus afluentes até a confluência com o Rio Tietê, no Município de Guarulhos;
Classe 4	Rio Itaquera, Ribeirão Itaim e Ribeirão do Lajeado todos os seus afluentes até a confluência com o Rio Tietê, no Município de São Paulo; Ribeirão Três Pontes e todos os seus afluentes até a confluência com o Rio Tietê, na divisa dos Municípios de São Paulo e Itaquaquecetuba.
	Rio Tietê e todos os seus afluentes desde a confluência com o Rio Itaquera até a Barragem de Pirapora, no Município de Pirapora do Bom Jesus, com exceção dos trechos de afluentes já classificados.
	Rio Tamanduateí e todos os seus afluentes desde a confluência com o Rio Itaquera até a barragem de Pirapora do Bom Jesus, com exceção dos trechos de afluentes anteriormente classificados.



LEGENDA:

- Limite de Municípios
- Unidades de Negócio
- Limite da AII
- Rodoanel - Leste

Hidrografia

- Classe 1
- Classe 2
- Classe 3
- Classe 4
- Sem Classificação

CONSÓRCIO:



PRIME
Engenharia



Desenvolvimento Rodoviário S.A. TRECHO LESTE

Figura 5.2.1.3b
ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA
REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

FONTE: SABESP (2006)

ESCALA: SEM ESCALA

DES. N°: Corpos D'agua.cdr

DATA: JANEIRO/2009

REV.: Ø

Por sua vez, a avaliação da qualidade da água na AI tem como principal referência a mais recente edição do Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo publicado pela CETESB (2008), que apresenta resultados do monitoramento bimestral realizado em 2007. A avaliação geral da qualidade da água na AI tem foco na análise dos índices de qualidade da água desenvolvidos pela própria CETESB, sumariamente definidos a seguir:

- *IQA – Índice de Qualidade das Águas* – Desenvolvido pela CETESB na década de 1970, incorpora nove parâmetros considerados relevantes à avaliação da qualidade da água, tendo como determinante principal a utilização no abastecimento público: temperatura, pH, oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO_{5,20}), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, resíduos totais e turbidez. Cada parâmetro possui um peso relativo no cálculo do índice;
- *IAP – Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público* – Índice criado pela Resolução SMA nº 65/98, resulta do produto da ponderação dos resultados do IQA e do ISTO (Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas), que é composto pelo grupo de substâncias que afetam a qualidade organoléptica da água (fenóis, ferro, manganês, alumínio, cobre e zinco) e pelos parâmetros que indicam a presença de substâncias tóxicas, incluindo metais (cádmio, chumbo, cromo total, mercúrio e níquel), além de testes de mutagenicidade e do potencial de formação de trihalometanos – THMPF;
- *IVA – Índice de Qualidade da Água para Proteção da Vida Aquática* – Diferencia-se dos índices para avaliação da água para o consumo humano e recreação de contato primário, tendo como objetivo avaliar a qualidade da água para fins de proteção da fauna e flora em geral. Nesse propósito, considera a presença e concentração de contaminantes químicos tóxicos, seu efeito sobre os organismos aquáticos (toxidade), o pH e o OD, agrupados no IPMCA (Índice de Parâmetros Mínimos para a Preservação da Vida Aquática), além dos resultados do IET;
- *IET - Índice do Estado Trófico* – Indica o estado da água quanto aos diferentes graus de trofia, servindo, portanto, à avaliação da qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seus efeitos, especialmente os relacionados ao crescimento excessivo de algas e ao potencial para o crescimento de macrófitas aquáticas. As variáveis que integram este índice são a concentração de fósforo (P) e de clorofila (CL).

No presente estudo são considerados os resultados obtidos em pontos de monitoramento inseridos na AI ou situados externamente, mas representativos da situação de qualidade da água observada nos corpos d'água nela situados, conforme descritos no **Quadro 5.2.1.3.b**.

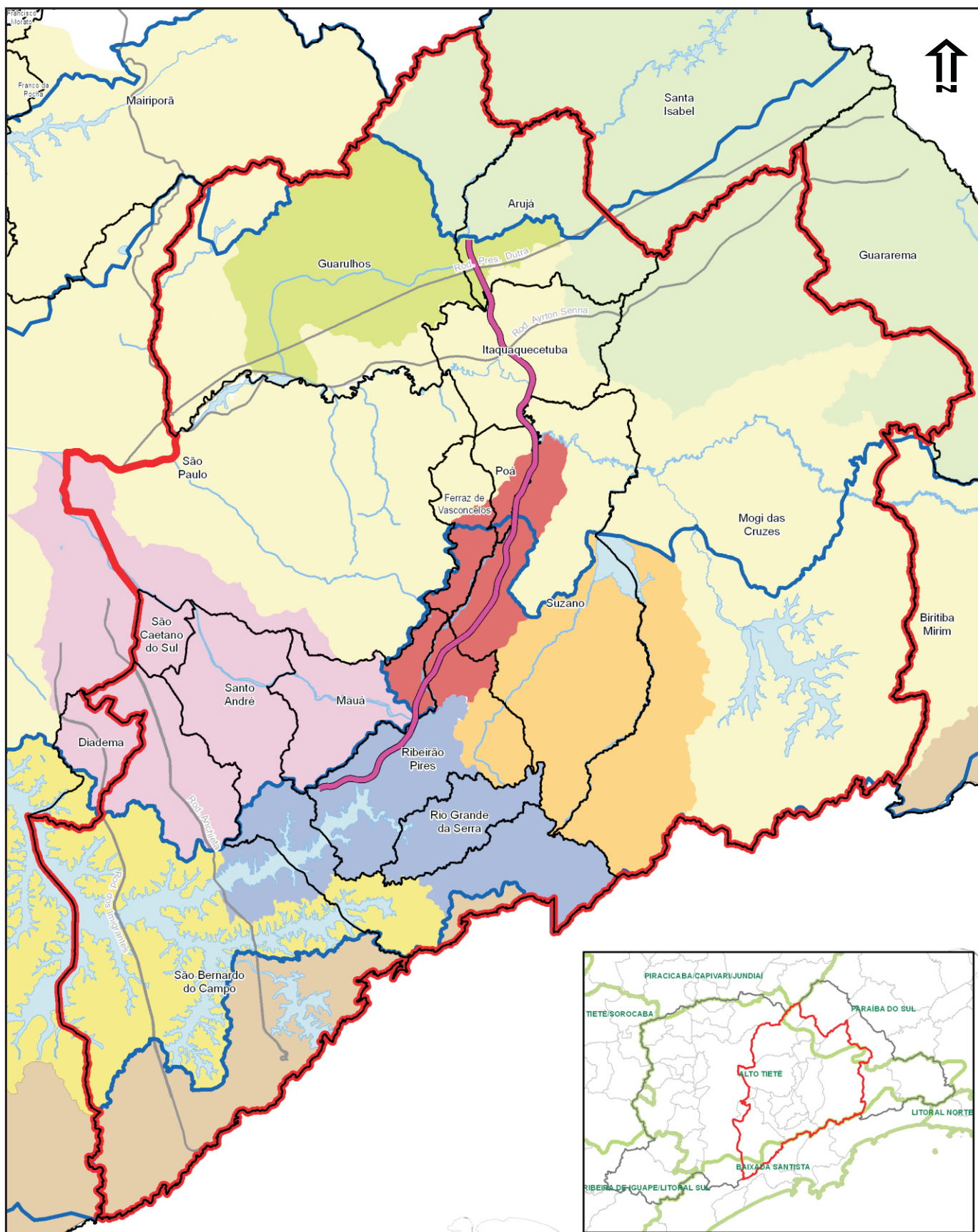
Quadro 5.2.1.3.b**Localização dos Pontos de Monitoramento Selecionados**

Sub-Bacia	Código Cetesb	Corpo de água	Local de amostragem	Município
Alto Tiête - Cabeceiras	BMIR 02800	Rio Biritiba	Ponte na Rodovia SP-088, no trecho que liga Mogi das Cruzes a Salesópolis.	Biritiba Mirim
Alto Tiête - Cabeceiras	PEBA 00100	Res. Taiçupeba	No início do braço do Taiçupeba-Mirim	Suzano
Alto Tiête - Cabeceiras	PEBA 00900	Res. Taiçupeba	Na captação da SABESP	Suzano
Alto Tiête - Cabeceiras	JNDI 00500	Res. Jundiaí	No canal de interligação com o Res. Taiçupeba	Mogi das Cruzes
Alto Tiête - Cabeceiras	BQGU 03200	Rio Baquirivu-Guaçu	Ponte da Rua Tamatsu Iwasse, na altura do número 500, no município de Guarulhos.	Arujá
Alto Tiête - Cabeceiras	TIET 02090	Rio Tietê	Na captação principal do município de Mogi das Cruzes	Mogi das Cruzes
Alto Tiête - Cabeceiras	TIET 03120	Rio Tietê	A jusante da ETE de Suzano	Suzano
Alto Tiête - Cabeceiras	TIET 04150	Rio Tietê	Ponte na Rodovia Ayrton Senna, a montante do Parque Ecológico	
Alto Tiête - Cabeceiras	TIET 04170	Rio Tietê	Ponte na Avenida Aricanduva	São Paulo
Billings - Tamanduateí	GADE 02900	Rio Grande/Jurubatuba	Ponte na Avenida Santo André (SP-122), na entrada do município de Rio Grande da Serra.	Rio Grande da Serra
Billings - Tamanduateí	NINO 04900	Rib. Meninos	Ponte da Avenida do Estado, na divisa dos municípios de São Paulo e São Caetano do Sul	São Paulo
Billings - Tamanduateí	PIRE 02900	Rib. Pires	Ponte da Eletropaulo, na Avenida Rotary, no bairro Estância Noblesse, quase às margens da Represa Billings	Ribeirão Pires
Billings - Tamanduateí	BILL02500	Res. Billings	No meio do corpo central, sob a ponte da Rodovia dos Imigrantes	São Bernardo do Campo
Billings - Tamanduateí	RGDE 02200	Res. Rio Grande	No Clube Prainha Tahiti Camping Náutica, na altura do Km 42 da Rodovia SP-031.	Ribeirão Pires
Billings - Tamanduateí	RGDE 02900	Res. Rio Grande	Próximo à Rodovia Anchieta, junto à captação da Sabesp	São Bernardo do Campo
Billings - Tamanduateí	TAMT 04500	R. Tamanduateí	Na ponte transversal à Avenida do Estado, na altura do número 4876, divisa dos municípios S. Caetano e Sto. André, próximo ao posto AGIP	São Caetano do Sul
Billings - Tamanduateí	TAMT 04900	R. Tamanduateí	Ponte na Avenida Santos Dumont, em frente à Secretaria dos Transportes, em São Paulo	São Paulo

A seguir apresenta-se uma síntese das características da qualidade das águas nas principais sub-bacias que integram a AI, conforme localizadas na **Figura 5.2.1.3.c.**, iniciando pelos reservatórios e respectivas bacias de contribuição e concluindo com o a bacia do Rio Tietê seus principais tributários.

Bacias do Reservatório Billings e do Reservatório Rio Grande

Operado atualmente pela EMAE S.A., o Reservatório Billings foi implantado na década de 1930 com o objetivo de estabelecer o aproveitamento hidroelétrico da bacia do Tietê através de uma usina geradora em Cubatão, no sopé da escarpa da Serra do Mar. Para tanto foi implantado um conjunto de obras hidráulicas que permitem a transferência de água do Rio Tietê para a bacia do Rio Cubatão, o que é feito através da estação de recalque Pedreira, situada no Rio Pinheiros. Do reservatório, a água é transferida para o reservatório Rio das Pedras, de onde é conduzida para a Usina Henry Borden, em Cubatão.



LEGENDA:

- | | | |
|---------------------------------|----------------------|------------------------------|
| Limite de Municípios | Alto Tietê (UGRHI 6) | Paraíba do Sul (UGRHI 2) |
| Limite da AII | Baquirivú | Paraíba do Sul |
| Área de Proteção aos Mananciais | Billings | Baixada Santista (UGRHI 7) |
| Hidrografia Principal | Gualão | Sub-bacias vertente oceânica |
| Rodovias | Rio Grande | |
| Rodoanel - Leste | Taiaçupeba | |
| | Tamanduati | |
| | Tietê | |

ESCALA: 1:350.000

DES. N°: Sub-Bacias.cdr

DATA: JANEIRO/2009

REV.: Ø

CONSÓRCIO:



PRIME
Engenharia



Desenvolvimento Rodoviário S.A. TRECHO LESTE



Figura 5.2.1.3.c:
SUB-BACIAS
ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA

O sistema de estruturas hidráulicas implantado no Rio Pinheiros serve também como estrutura de regularização das descargas do próprio Pinheiros, mas também do Tietê, cujas águas chegavam a ser bombeadas para o corpo central do reservatório. A partir de 1992, em atendimento a Resolução Conjunta SMA/SES nº 3, o bombeamento das águas do Rio Pinheiros vem sendo feito somente em condições específicas, associadas principalmente ao risco de ocorrência de enchentes no Rio Tietê. A área da bacia de contribuição do reservatório é de 560 km², dos quais 120 Km² correspondem à área inundada.

O uso para abastecimento público é feito por meio de dois sistemas: (i) o Sistema Produtor Rio Grande, implantado em 1982 pela SABESP, capta cerca de 4m³/s no braço de mesmo nome, em ponto situado próximo da travessia da Rodovia Anchieta; a SABESP estuda ampliar esse sistema em mais 1,0 m³/s a partir da transposição de águas do braço do Rio Pequeno (outro formador da Billings); (ii) o outro aproveitamento existente consiste na reversão de 4 m³/s do reservatório, captados no braço do Rio Taquacetuba, para a bacia do Reservatório Guarapiranga, para reforço à produção de água desse sistema.

Tendo em vista proteger a qualidade das águas do braço do Rio Grande contra a poluição observada no corpo central do Reservatório Billings proveniente da reversão do Rio Pinheiros, que conduzia águas residuárias de praticamente toda a bacia do Alto Tietê, esse braço foi separado do restante por meio de uma barragem construída sob a Via Anchieta. Dessa forma, o braço do Rio Grande pode ser considerado, de modo prático, como um reservatório distinto do Billings, denominado Reservatório Rio Grande. Esse braço, além do uso preponderante para abastecimento, é utilizado para fins recreacionais, envolvendo a prática de esportes e a pesca amadora. Embora apresente qualidade superior ao corpo central, esse braço recebe efluentes gerados nas áreas de ocupação urbana, algumas densamente ocupadas, situadas em sua bacia de contribuição.

Para efeito das análises voltadas à avaliação de impactos do Trecho Leste do Rodoanel, a **Tabela 5.2.1.3.a** apresenta as condições gerais da qualidade da água no Reservatório Rio Grande e no corpo central do Reservatório Billings, segundo dados de cinco pontos da rede de monitoramento da CETESB ao longo de 2007:

- GADE 02900 e PIRE 02900, respectivamente no Rio Grande e no Ribeirão Pires, principais formadores do Reservatório Rio Grande, próximos da foz no reservatório;
- RGDE 02200 e RGDE 02900, no corpo central do Reservatório Rio Grande, respectivamente a 2km da barragem e junto à captação da SABESP;
- BILL 02500 no corpo central do Reservatório Billings, sob a ponte da Rodovia dos Imigrantes.

Ambos formadores do Reservatório Rio Grande apresentam características de águas em processo de degradação em decorrência da ocupação urbana e carência de infraestrutura sanitária.

O Ribeirão Pires apresenta-se em situação mais crítica, com índices de qualidade nas categorias *ruim* e *péssima* para os indicadores IQA, IAP e IVA, e considerado em estado *supereutrófico* e *hipereutrófico*. Este curso de água recebe parte significativa dos esgotos domésticos da área urbana de Ribeirão Pires, que conta com tratamento parcial em reator anaeróbio de fluxo ascendente (RAFA). Está em fase de projeto a implantação de

uma emissário para transposição dos esgotos coletados em Ribeirão Pires para o sistema de esgotos da Bacia do Tamanduateí, para tratamento na ETE ABC. Neste ponto, os valores limites de Classe 2 estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05 foram superados durante todo o ano para os parâmetros OD, DBO, Fósforo total, Manganês e Coliformes termotolerantes.

O Rio Grande, cuja bacia tem ocupação menos intensa, apresenta-se predominantemente na categoria *regular*, sendo que em algumas amostras apresentou-se em situação *ruim*, e em apenas uma a situação *boa*. Apesar das concentrações de DBO estarem sempre abaixo dos limites de Classe 2, as concentrações de OD permaneceram abaixo dos 5mg/L, limite da classe. Destaca-se neste ponto valores acima dos limites de Classe para Ferro e Manganês.

O corpo do Reservatório Rio Grande apresenta boas condições em relação aos indicadores IQA e IAP, mantendo-se nas categorias *ótima* e *boa* para o IQA. Para o indicador IAP a situação é semelhante, porém foi observado em maio/2007 qualidade *ruim*, tornando a média anula na categoria *regular*. Com relação à qualidade para proteção da vida aquática, os valores observados do IVA são variáveis ao longo do ano, apresentando-se nas categorias *boa* e *regular* no ponto RGDE 02200 e *boa*, *regular* e *ruim* no ponto RGDE 02900. Quanto ao estado trófico, apresenta índice médio na categoria mesotrófico nos dois pontos amostrados. Os níveis de OD e DBO permaneceram em valores adequados, apresentando apenas um único valor fora dos limites da Classe 2: OD de 2,9mg/L no ponto RGDE 02900 (em maio/2007) e DBO de 8 mg/L no ponto RGDE 02200 (em novembro/2007). As concentrações de fósforo total são maiores no ponto RGDE 02200, o qual apresentou concentrações acima do limite da classe durante todo o ano de 2007, enquanto no ponto RGDE 02900 a concentração foi ultrapassada apenas nas medições dos meses de maio e julho.

O ponto selecionado para representar a qualidade do Reservatório Billings (BILL 02500) mostra uma situação em que são bons os indicadores gerais de qualidade (IQA e IAP), situando-se na média na categoria *boa*. Tal situação, entretanto, não se reproduz quanto à preservação de vida aquática e eutrofização: o IVA médio está na categoria *ruim* e o estado *eutrófico*. As concentrações de OD e DBO apresentam valores adequados ao longo do ano, sendo observada apenas uma ocasião de não atendimento ao padrão da classe 2 (concentração de OD igual a 1,48 mg/L em janeiro/2007). Com relação à concentração de fósforo total, a situação é semelhante ao Reservatório Rio Grande, com concentrações acima do limite da Classe 2 durante todo o ano.

Tabela 5.2.1.3.a
Qualidade das Águas – Bacia dos Reservatórios Billings e Rio Grande - 2007

Índice de Qualidade das Águas (IQA)								
Sub-Bacia	Ponto	Corpo d'água	jan	mar	mai	jul	nov	Média
Billings -Tamanduateí	BILL02500	Res. Billings	57	68	83	80	72	72
Billings -Tamanduateí	RGDE 02200	Res. Rio Grande	71	68	84		77	75
Billings -Tamanduateí	RGDE 02900	Res. Rio Grande	83	83	65		84	79
Billings -Tamanduateí	GADE 02900	Rio Grande / Jurubatuba	44	38	47		54	45
Billings -Tamanduateí	PIRE 02900	Rib. Pires	29	35	28		32	31

Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público (IAP)								
Sub-Bacia	Ponto	Corpo d'água	jan	mar	mai	jul	nov	Média
Billings -Tamanduateí	BILL02500	Res. Billings	49	68	83	33	72	61
Billings -Tamanduateí	RGDE 02200	Res. Rio Grande	61	68	84		76	72
Billings -Tamanduateí	RGDE 02900	Res. Rio Grande	71		16			44
Billings -Tamanduateí	GADE 02900	Rio Grande/ Jurubatuba	37	37	47		52	43
Billings -Tamanduateí	PIRE 02900	Rib. Pires	23	33	26		31	28

Índice de Qualidade da Água para Proteção da Vida Aquática (IVA)									
Sub-Bacia	Ponto	Corpo d'água	jan	mar	mai	jul	set	nov	Média
Billings -Tamanduateí	BILL02500	Res. Billings	6,6		6,4	6,4	3,2	4,2	5,4
Billings -Tamanduateí	RGDE 02200	Res. Rio Grande	4,2	4,4	4,2	4,2	3,2	3,2	3,9
Billings -Tamanduateí	RGDE 02900	Res. Rio Grande	3,2	3,2	5,6	6,6	5,6	4,2	4,7
Billings -Tamanduateí	GADE 02900	Rio Grande/ Jurubatuba	5,6	4,6	5,4	4,2	4,4	4,4	4,8
Billings -Tamanduateí	PIRE 02900	Rib. Pires	7,6	7,6	8,6	6,2	7,6	7,6	7,5

Índice do Estado Trófico (IET)									
Sub-Bacia	Ponto	Corpo d'água	jan	mar	mai	jul	set	nov	Média
Billings -Tamanduateí	BILL02500	Res. Billings	62,65	63,22	63,72	65,05	57,93	60,60	61,99
Billings -Tamanduateí	RGDE 02200	Res. Rio Grande	59,27	58,17	60,21	60,21	58,17	58,17	59,03
Billings -Tamanduateí	RGDE 02900	Res. Rio Grande	58,83	56,75	58,53	59,10	58,03	59,03	58,38
Billings -Tamanduateí	GADE 02900	Rio Grande/ Jurubatuba	57,86	49,50	61,95	61,95	56,01	54,26	56,92
Billings -Tamanduateí	PIRE 02900	Rib. Pires	64,79	63,56	67,16	70,81	65,43	65,31	66,18

IQA / IAP / IVA			IET		
ultraoligotrófico		eurófico	ótima		ruim
oligotrófico		supereutrófico	boa		péssima
mesotrófico		hipereutrófico	regular		

Fonte: CETESB, 2008a.

Bacia dos Reservatórios Taiaçupeba e Jundiáí

Os Reservatórios Taiaçupeba e Jundiáí, inseridos na All do Trecho Leste do Rodoanel Mario Covas, integram o Sistema Produtor do Alto Tietê (SPAT), operado pela SABESP, que é responsável pelo fornecimento de cerca de $10\text{m}^3/\text{s}$ para a região leste da RMSP, a partir da ETA Taiaçupeba, situada junto à barragem desse rio, em Suzano. O SPAT é um sistema formado pelos Reservatórios Ponte Nova, Paraitinga, Biritiba Mirim, Jundiáí e Taiaçupeba interligados por meio de sistemas de túneis e canais. A previsão é do aumento da vazão captada para $15\text{m}^3/\text{s}$.

Nenhum desses reservatórios e nem suas bacias de contribuição são diretamente interceptados pelo traçado proposto para o Trecho Leste.

A bacia do Reservatório Taiaçupeba possui cerca de 224 km^2 e o reservatório possui $19,36\text{ km}^2$ de área inundada e volume útil de 87,0 milhões de m^3 , com uma vazão regularizada de $3,3\text{ m}^3/\text{s}$. É constituída área de drenagem dos rios Taiaçupeba-Mirim e Balainho. O Reservatório Taiaçupeba foi construído em 1976 pelo DAEE, e constitui o reservatório de jusante do sistema, recebendo águas dos demais reservatórios.

A bacia do Reservatório Jundiáí possui cerca de 116 km^2 de área e o reservatório tem $17,42\text{ km}^2$ de área inundada e um volume útil de 60 milhões de m^3 , com uma vazão regularizada de $2,1\text{ m}^3/\text{s}$.

Os recursos hídricos dessas bacias também apresentam uma considerável multiplicidade de usos, envolvendo além do abastecimento público, o controle de enchentes, a irrigação, o abastecimento industrial e o afastamento de efluentes. Dentre as bacias que integram o sistema produtor Alto Tietê, a bacia do Taiaçupeba é que apresenta maior nível de antropia e diversidade de usos, o que em parte é refletido nos índices de qualidade da água apresentados na **Tabela 5.2.1.3.b**.

Os dois reservatórios apresentam condições adequadas de qualidade para os índices IQA e IAP, com valores médios na categoria *boa*. Os valores mensais de IQA situam-se nas categorias ótima e boa, sendo que para o IAP registrou-se uma incidência da categoria *ruim* no Taiaçupeba (PEBA 00900, em janeiro/2007) e duas incidências no Jundiáí (JNDI 00500): ruim em janeiro e regular em novembro/2007. Com relação à qualidade para preservação da vida aquática, o Reservatório Taiaçupeba apresenta condições superiores ao Reservatório Jundiáí: valores médios nas categorias *boa* e *regular* no Taiaçupeba e *ruim* no Jundiáí.

Tabela 5.2.1.3.b
Qualidade das Águas – Bacias dos Reservatórios Taiaçupeba e Jundiá - 2007

Índice de Qualidade das Águas (IQA)								
Sub-Bacia	Ponto	Corpo d'água	jan	mar	mai	jul	nov	Média
Alto Tiête - Cabeceiras	PEBA 00100	Res. Taiaçupeba	75	68	79	78	90	78
Alto Tiête - Cabeceiras	PEBA 00900	Res. Taiaçupeba	82	87	87	88	91	87
Alto Tiête - Cabeceiras	JNDI 00500	Res. Jundiá	82	77	87	88	80	83

Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público (IAP)								
Sub-Bacia	Ponto	Corpo d'água	jan	mar	mai	jul	nov	Média
Alto Tiête - Cabeceiras	PEBA 00100	Res. Taiaçupeba	71	68	79	78	90	77
Alto Tiête - Cabeceiras	PEBA 00900	Res. Taiaçupeba	23		87	88	91	72
Alto Tiête - Cabeceiras	JNDI 00500	Res. Jundiá	33			88	40	62

Índice de Qualidade da Água para Proteção da Vida Aquática (IVA)									
Sub-Bacia	Ponto	Corpo d'água	jan	mar	mai	jul	set	nov	Média
Alto Tiête - Cabeceiras	PEBA 00100	Res. Taiaçupeba	4,4	3,2		4,2	3,2	3,2	3,6
Alto Tiête - Cabeceiras	PEBA 00900	Res. Taiaçupeba	2,2	3,2		4,4	3,2	3,2	3,2
Alto Tiête - Cabeceiras	JNDI 00500	Res. Jundiá	4,4	4,2		5,4	5,6	3,2	4,6

Índice do Estado Trófico (IET)									
Sub-Bacia	Ponto	Corpo d'água	jan	mar	mai	jul	set	nov	Média
Alto Tiête - Cabeceiras	PEBA 00100	Res. Taiaçupeba	55,07	52,62	61,02	59,27	52,62	52,62	54,44
Alto Tiête - Cabeceiras	PEBA 00900	Res. Taiaçupeba	51,47	53,55	54,41	54,31	53,34	52,58	53,05
Alto Tiête - Cabeceiras	JNDI 00500	Res. Jundiá	55,27	59,69	59,66	60,80	58,44	57,80	58,61

IQA / IAP / IVA				IET			
ótima		ruim		ultraoligotrófico		eurófico	
boa		péssima		oligotrófico		supereutrófico	
regular				mesotrófico		hipereutrófico	

Fonte: CETESB, 2008a.

Bacia do Rio Tietê

No trecho inserido na AI do Trecho Leste do Rodoanel, a bacia de drenagem do Rio Tietê possui cerca de 1.670km², desde a divisa dos municípios de Biritiba-Mirim e Mogi das Cruzes, até a foz do Rio Tamanduateí, em São Paulo. Nesse percurso, a bacia apresenta crescente grau de urbanização, o que resulta na progressiva degradação da qualidade das águas. Os principais afluentes nesse trecho são os Rios Jundiá e Taiaçupeba (cujas águas são utilizadas para abastecimento público por meio do SPAT, comentado acima), além dos rios Guaió, Baquirivu-Guaçu, Aricanduva e Tamanduateí. Desses cursos de água, o Tamanduateí e Aricanduva não serão diretamente afetados pelo traçado proposto. O vale do Rio Guaió, em toda sua extensão, deverá abrigar boa parte do traçado do Trecho Leste, enquanto o curso principal do Rio Tietê terá interferência no trecho entre os municípios de Suzano e Itaquaquecetuba, e o Rio Baquirivu-Guaçu uma interferência pontual próximo da interseção do Trecho Leste com a Rodovia Presidente Dutra.

A análise da qualidade de água está baseada nos resultados de cerca de 7 pontos da rede de monitoramento da CETESB (**Tabela 5.2.1.3.c**), assim localizados:

- 4 no Rio Tietê: pontos TIET 02090, TIET 03120, TIET 04150 e TIET 04170, situados respectivamente junto à captação de Mogi das Cruzes, a jusante da ETE Suzano e na Ponte Aricanduva; nesse último trecho o rio passa pelo Parque Ecológico do Tietê e recebe os efluentes das ETES São Miguel e Parque Novo Mundo.
- 3 na bacia do Tamanduateí: dois pontos no próprio Tamanduateí e um no Ribeirão dos Meninos; e
- um ponto na bacia do Baquirivu-Guaçu.

O Rio Guaió, com uma bacia de drenagem de 91 km², não dispõe de nenhum ponto de monitoramento da rede básica da CETESB, em razão de seu porte e uso ainda pouco intenso, exceto para atendimento dos sistemas de irrigação das atividades rurais, vinculadas à produção de hortigranjeiros. Em decorrência de seu curso estar inserido na Área de Influência Direta do traçado proposto, o detalhamento da qualidade de suas águas é objeto de amostragens especiais realizadas no âmbito deste EIA cujos resultados estão apresentados no item que analisa a AID, adiante.

No trecho considerado para efeito deste estudo, com extensão de cerca de 75 km, o Rio Tietê apresenta condições variáveis entre os pontos considerados e está enquadrado em diferentes classes: Classe 2 no TIET 02090, Classe 3 no TIET 03120 e Classe 4 nos pontos TIET 04150 e TIET 04170. O IQA médio está na categoria *boa* no ponto de montante, e *ruim* nos pontos intermediários e de jusante. As concentrações de DBO passam de valores abaixo de 3mg/L a montante, para valores entre 5 e 14 mg/L em Suzano, chegando à faixa entre 12 e 91 mg/L no Parque Ecológico e 13 e 59 mg/L junto à ponte Aricanduva. As concentrações de OD estão entorno de 3,6 a 6,2 mg/L a montante e se reduzem a valores abaixo de 1,1 mg/L no ponto intermediário. Nos demais pontos, observa-se anaerobiose permanente no ponto a montante do Parque Ecológico e uma situação variável no ponto de jusante, com anaerobiose em três amostragens e valores entre 2,5 e 5,6 em três outras.

A bacia do Rio Tamanduateí não será diretamente interceptada pelo traçado do Trecho Leste do Rodoanel, que passará em túnel próximo de suas cabeceiras em Mauá. Esta bacia é ocupada de forma intensiva por usos urbanos da cidade de São Paulo e dos municípios do ABCD, sendo palco de um dos maiores pólos industriais do país, ainda no presente. Por esse motivo, a qualidade de suas águas apresenta-se bastante comprometida pelo lançamento de efluentes domésticos e industriais nela gerados, acarretando a contaminação química e a ausência de oxigênio dissolvido. A implantação gradativa do tratamento de efluentes industriais e a coleta e tratamento dos esgotos domésticos (Projeto Tietê) têm resultado em alguma redução das cargas poluidoras afluentes, porém os índices de qualidade ainda refletem condições de elevada degradação. Todos os valores de IQA e IAP estão nas categorias *péssima* e *ruim*. A anaerobiose é permanente ao longo do ano nos dois pontos do curso principal e na foz do Rib. Dos Meninos. As concentrações médias de DBO, por sua vez, apresentam valores entre 50 mg/L no Meninos e 65,5 e 67,7mg/L nos demais pontos.

O Rio Baquirivu-Guaçu, que no trecho considerado drena parte da área urbana de Arujá, recebendo efluentes domésticos e industriais, apresenta também condições inadequadas de qualidade de água. As concentrações de OD e DBO estão predominantemente fora dos limites da Classe 3, o mesmo ocorrendo com as concentrações de fósforo total e coliformes termotolerantes. A concentração média de DBO observada é 39 mg/L e de OD cerca de 3,9 mg/L.

Tabela 5.2.1.3.c
Qualidade das Águas – Bacia do Tietê - 2007

Índice de Qualidade das Águas (IQA)								
Sub-Bacia	Ponto	Corpo d'água	jan	mar	mai	jul	nov	Média
Alto Tiête Cabeceiras	BQGU 03200	Rio Baquirivu	40	33	21	34	22	30
Alto Tiête - Cabeceiras	TIET 02090	Rio Tietê	64	71	54	54	67	62
Alto Tiête - Cabeceiras	TIET 03120	Rio Tietê.	29	31	27	33	33	31
Alto Tiête - Cabeceiras	TIET 04150	Rio Tietê	24	24	12	18	21	20
Alto Tiête - Cabeceiras	TIET 04170	Rio Tietê	34	33	19	39	19	29
Billings -Tamanduateí	NINO 04900	Rib. Meninos	20	16	10		15	15
Billings -Tamanduateí	TAMT 04500	R. Tamanduateí	18	16	15		15	16
Billings -Tamanduateí	TAMT 04900	R. Tamanduateí	15	25	15	29	14	19

Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público (IAP)								
Sub-Bacia	Ponto	Corpo d'água	jan	mar	mai	jul	nov	Média
Alto Tiête Cabeceiras	BQGU 03200	Rio Baquirivu	39	31	15	33	0	24
Alto Tiête - Cabeceiras	TIET 02090	Rio Tietê	0		54		13	22
Alto Tiête - Cabeceiras	TIET 03120	Rio Tietê.	28	30	27	33	32	30
Alto Tiête - Cabeceiras	TIET 04150	Rio Tietê	23	0	2	1	20	9
Alto Tiête - Cabeceiras	TIET 04170	Rio Tietê	33	3	4	0	18	12
Billings -Tamanduateí	NINO 04900	Rib. Meninos	17	1	0		1	5
Billings -Tamanduateí	TAMT 04500	R. Tamanduateí	14	11	14		3	10
Billings -Tamanduateí	TAMT 04900	R. Tamanduateí	0	0	3	15	0	4

Índice de Qualidade da Água para Proteção da Vida Aquática (IVA)									
Sub-Bacia	Ponto	Corpo d'água	jan	mar	mai	jul	set	nov	Média
Alto Tiête Cabeceiras	BQGU 03200	Rio Baquirivu-Guaçu	6,4	8,8	12,2	5,2	12,2	12,2	9,5
Alto Tiête - Cabeceiras	TIET 02090	Rio Tietê	4,4	2,2	4,4	4,4	2,2	4,4	3,7
Alto Tiête - Cabeceiras	TIET 03120	Rio Tietê.	6,6	6,6	8,6	6,6	11,2	6,6	7,7

Índice do Estado Trófico (IET)									
Sub-Bacia	Ponto	Corpo d'água	jan	mar	mai	jul	set	nov	Média
Alto Tiête Cabeceiras	BQGU 03200	Rio Baquirivu	63,02	65,43	71,41	66,99	68,25	83,49	69,77
Alto Tiête - Cabeceiras	TIET 02090	Rio Tietê	55,25	51,83	55,93	55,40	47,05	55,74	53,53
Alto Tiête - Cabeceiras	TIET 03120	Rio Tietê.	59,22	61,95	93,44	61,71	66,52	59,96	67,14

IQA / IAP / IVA

IET

ótima	ruim	ultraoligotrófico	eurófico
boa	péssima	oligotrófico	supereutrófico
regular		mesotrófico	hipereutrófico

Fonte: CETESB, 2008a.

5.2.1.4

Recursos Hídricos Subterrâneos

Com base nas condições de circulação da água subterrânea, as unidades hidroestratigráficas da AI podem ser agrupadas em dois conjuntos, correspondentes ao aquífero sedimentar (Aquífero São Paulo), no qual a permeabilidade ocorre por porosidade granular, e ao aquífero fissurado (Aquífero Pré-cambriano), cuja permeabilidade se dá por descontinuidades rúpteis.

O aquífero fissurado é composto pelo sistema aquífero cristalino, que se caracteriza, do ponto de vista hidrogeológico, por sua abrangência regional e pelo caráter fissurado, descontínuo, heterogêneo e anisotrópico, comportando-se eventualmente como aquífero livre a semi-confinado. Esse sistema aquífero estende-se por uma área de 53.400 km², ocupando toda a porção leste do estado de São Paulo, incluindo a AI. Sua constituição litológica é bastante variada, compreendendo rochas ígneas (granitóides) e metamórficas (metassedimentos, gnaisses e migmatitos). Sua exploração é feita através de aproximadamente 6.500 poços tubulares com profundidades médias variando de 50 a 100 m, cujas vazões predominantes encontram-se entre 5 e 30 m³/h.

O sistema aquífero cristalino pode ainda armazenar água em suas camadas intemperizadas, que recobrem a rocha sã. Essas camadas, muitas vezes saturadas, podem atingir dezenas de metros e conformar boas unidades aquíferas, sobretudo em poços tubulares mistos ou rasos escavados.

De acordo com o Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo, publicado pela CETESB, as águas do sistema aquífero cristalino são pouco mineralizadas, com sólidos dissolvidos totais variando de 99 a 271 mg/L, com 83% das amostras analisadas apresentando valores menores do que 200 mg/L. A dureza é inferior a 85 mg/L de CaCO₃ em 100% das amostras e a concentração de ferro total é menor que 0,12 mg/L em 100% das amostras analisadas. Verifica-se que o cálcio e potássio são correlacionáveis com o aumento dos sólidos dissolvidos totais.

Ainda segundo o relatório da CETESB, em nenhuma das análises foi constatada a presença de coliformes fecais, embora tenha sido verificada a ocorrência de coliformes totais em apenas um poço tubular. As águas desse aquífero apresentam as menores temperaturas dentre os aquíferos analisados, com a mínima de 19°C e a máxima de 25°C.

Na classificação das águas subterrâneas, segundo o Diagrama de Piper, observa-se o predomínio das águas bicarbonatadas cálcicas ou magnesianas, secundariamente águas sulfatada cálcica ou magnesiana.

Dos 132 poços tubulares que integram a rede de monitoramento da CETESB, 24 exploram água do sistema aquífero cristalino.

Já o sistema aquífero sedimentar ou clástico compreende basicamente os sedimentos terciários da bacia de São Paulo e outros sedimentos quaternários.

A bacia de São Paulo, constituída pelas formações areno-argilosas São Paulo e Itaquaquetuba, abrange uma área de 1.000 km² na porção central do afloramento do embasamento cristalino. Esses sedimentos compõem o aquífero denominado São Paulo, de extensão limitada, com caráter livre a localmente semi-confinado, descontínuo, heterogêneo e anisotrópico. Mais de 8.000 poços profundos encontram-se nesta unidade, obtendo vazões médias predominantes de 6 a 20 m³/h. As águas predominantemente bicarbonatadas cálcicas apresentam pH ácido e resíduo seco inferior a 250 mg/L.

Distribuídos sobre as rochas do Complexo Cristalino encontram-se as coberturas cenozóicas, constituídas principalmente por arenitos de granulometria variável, argilas e cascalhos dos sedimentos continentais indiferenciados e sedimentos aluvionares. Esses sedimentos, distribuídos em forma de manchas isoladas em praticamente toda a AII e seu entorno, compõem um aquífero livre, descontínuo, heterogêneo e anisotrópico, com baixa produtividade (vazões médias predominantes entre 1 e 30 m³/h).

Aquífero Pré-Cambriano

As rochas que compõem o embasamento Pré-Cambriano (Cristalino) no Estado de São Paulo cobrem uma área de aproximadamente 57.000 km², são rochas ígneas e metamórficas, mais antigas do que 542 milhões de anos. Os eventos tectônicos e climáticos que afetaram esses maciços formaram sistemas de falhas, fraturas e horizontes de alteração da rocha, propiciando condições de percolação e acúmulo de água subterrânea.

Desta forma, semelhante aos basaltos, o potencial hídrico destas rochas é limitado à ocorrência dessas zonas favoráveis, o que resulta em grande variação das condições de produção, com valores extremos entre 0 a 50 m³/h, com média de 07 m³/h.

Aquífero São Paulo

Já o Aquífero São Paulo ocorre na Bacia de São Paulo, onde está localizada a Região Metropolitana de São Paulo – RMSP, ocupando uma área de 1000km². É constituído por um pacote de rochas sedimentares com litologia variada, caracterizada por predominância de camadas argilosas, intercaladas por lentes de areia distribuídas irregularmente na porção central da Bacia do Hidrográfica do Alto Tietê, o que lhe confere vazões explotáveis que variam de 10m a 40m³/h. É um aquífero livre a semi-confinado, de porosidade primária e espessura média de 100m, mas atingindo, em algumas áreas, até 250m. Embora recobrindo apenas 25% da área da Bacia do Alto Tietê, é o mais intensamente explorado.

Qualidade da Água Subterrânea

A AII do futuro empreendimento está inserida na porção leste da UGRHI 6, já descrita anteriormente, que constitui o maior pólo industrial do Brasil, com diversas atividades como: bens duráveis diversificados, química, metalurgia, laticínios, mecânica, farmacêutica, alimentícia e têxtil, instaladas principalmente nos domínios das sub-bacias hidrográfica dos Rios Pinheiros e Tamanduateí, e do Rio Tietê, nas Cidades de São Paulo, Osasco São Bernardo, Santo André, Diadema, Guarulhos, Mogi das Cruzes e Suzano. Nesta unidade, além das atividades industriais, é grande a produção de gêneros de horticultura e fruticultura. É também a principal região produtora de água mineral do País.

A coleta de esgoto é insuficiente, assim como é baixo o índice de seu tratamento. Há necessidade de adequação da disposição dos resíduos e também dos passivos ambientais existentes. Também é crítico o suprimento para as demandas por águas superficiais.

Nesta unidade é monitorado um total de 26 pontos, sendo 21 no aquífero Pré-Cambriano e 05 no aquífero São Paulo, distribuídos entre poços de abastecimento público, uso para serviço e produção de águas minerais, além de nascentes. Cumpre ressaltar que especificamente na região da All, estão localizados 10 pontos de monitoramento do Aquífero Pré-Cambriano e 05 pontos do Aquífero São Paulo, distribuídos nos municípios de São Paulo, Guarulhos, São Bernardo do Campo, Rio Grande da Serra, Santo André e Poá.

Segundo Relatório da CETESB (2007), as concentrações máximas e mínimas obtidas para os pontos localizados na área de interesse no período 2004 – 2006 indicaram a presença de parâmetros microbiológicos (Coliformes Totais) com teores acima dos valores de intervenção estabelecidos pela CETESB, nos municípios de Poá e Santo André. O monitoramento nesse período também identificou a presença de metais pesados, tais como, Chumbo e Ferro com concentrações em desconformidade com os valores de intervenção, nos municípios de São Paulo (Chumbo) e Guarulhos (Ferro). Na região de São Paulo e Santo André foram identificadas altas concentrações de compostos inorgânicos, tais como Fluoreto e Nitrato, em praticamente todas as campanhas de monitoramento realizadas no período em questão.

No Aquífero pré-Cambriano são monitorados 10 pontos, cujas águas apresentam grande variação para condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos, dureza total e sódio total.

Em relação ao Aquífero São Paulo, todos os pontos de monitoramento estão localizados no município de Guarulhos, constituídos por poços tubulares instalados com a finalidade de captação de água para abastecimento (público e comercial). A água subterrânea nesse aquífero possui boa qualidade, embora haja constatação de concentrações de ferro e alumínio ultrapassando o padrão de potabilidade. Além desses parâmetros, verificam-se concentrações de bário e fluoreto, que apesar de não ultrapassarem o valor de intervenção ou o padrão de potabilidade, indicam a necessidade de monitoramento pelos usuários de água subterrânea.

Substâncias orgânicas voláteis, como tetracloroetileno, 1,2 dicloroetano, cloreto de vinila, clorofórmio e benzeno, também foram investigadas durante o monitoramento. Entretanto vale ressaltar que apesar dessas substâncias não terem sido detectadas nos poços monitorados, o Cadastro de Áreas Contaminadas da CETESB no Estado indica que aproximadamente 961 áreas inseridas na UGRHI 6 apresentam indícios de contaminação tanto no solo como no aquífero freático.

Complementarmente, algumas características hidrogeológicas dos municípios da All são sintetizadas a seguir.

São Caetano do Sul

O município conta com 52 poços profundos cadastrados, destinados principalmente ao abastecimento industrial. Todos esses poços estão localizados na bacia de São Paulo. Do total citado, 4 poços exploram água somente das camadas sedimentares, 32 penetram também na rocha cristalina e os outros 16 exploram água somente do aquífero cristalino. A produção destes poços é estimada em 1,3 milhão m³/ano, dos quais 0,4 milhão de m³/ano referem-se ao aquífero sedimentar.

São Bernardo do Campo

Encontram-se cadastrados 177 poços profundos no município, que servem em sua maioria ao abastecimento industrial. Desse total, 18 poços exploram água somente das camadas sedimentares, 97 penetram também na rocha cristalina e os 62 restantes exploram água somente do aquífero cristalino. A produção global desses poços é estimada em 5,4 milhões m³/ano, dos quais aproximadamente 2,1 milhões de m³/ano são provenientes do aquífero sedimentar.

Santo André

Também destinados principalmente ao abastecimento industrial, o município conta com 165 poços profundos cadastrados. Desse total, 63 poços exploram água somente das camadas sedimentares, 52 penetram também na rocha cristalina que se encontra abaixo das camadas sedimentares e os 50 poços restantes exploram água somente do aquífero cristalino. A produção global é estimada em 8,7 milhões m³/ano, dos quais 5,8 milhões m³/ano referem-se ao aquífero sedimentar.

Mauá

São cadastrados 73 poços profundos cadastrados e que se destinam na maioria dos casos ao abastecimento industrial. Deste total, 28 poços exploram água somente das camadas sedimentares, 22 penetram também na rocha cristalina e os 23 restantes exploram água somente do aquífero cristalino. A produção global desses poços é estimada em 4,1 milhões m³/ano, dos quais 3,0 milhões m³/ano são provenientes do aquífero sedimentar.

Arujá

O aquífero regional principal nesse município é o Pré-Cambriano (cristalino), sendo que a vazão dos poços instalados na região apresenta grande variabilidade, sendo da ordem de 03 a 23 m³/h.

Guarulhos

Município em que predomina o Aquífero São Paulo, sendo cadastrados 05 poços de monitoramento espalhados pelo município, com vazão na ordem de 20 a 40 m³/h.

Itaquaquecetuba

Neste município o aquífero regional de interesse varia entre Pré-Cambriano (cristalino) e São Paulo (sedimentar). Não foram cadastrados poços de monitoramento nessa região.

Poá

Com apenas 01 poço cadastrado, na região predomina o aquífero cristalino. A vazão ocorre na ordem de 07 a 100 m³/h.

Mogi das Cruzes

Neste município o aquífero regional de interesse varia entre cristalino e sedimentar. Não são cadastrados poços de monitoramento nessa região.

Ribeirão Pires

O aquífero de interesse nesse município é classificado como cristalino. São 16 poços profundos cadastrados com produção global estimada em 788 mil m³/ano.

Suzano

Região que predomina o aquífero sedimentar com baixa taxa de vazão que varia na ordem de 0 a 10 m³/h.

Rio Grande da Serra

Região que abriga 01 poço de monitoramento cadastrado (P-192). Região classificada como aquífero cristalino (100%). A vazão ocorre na ordem de 07 a 100 m³/h.

5.2.1.5

Qualidade do Ar

Critérios para a análise e diagnóstico da qualidade do ar

Para efeito de informação geral, apresentamos a seguir um resumo dos principais critérios e limites adotados para a avaliação de qualidade do ar, extraído do relatório anual de qualidade do ar da CETESB (2008b).

A determinação sistemática da qualidade do ar deve ser, por questões de ordem prática, limitada a um restrito número de poluentes, definidos em função de sua importância e representatividade dos processos de contaminação. De forma geral, os poluentes consagrados universalmente como indicadores mais abrangentes da qualidade do ar são o monóxido de carbono, dióxido de enxofre, ozônio, dióxido de nitrogênio e material particulado, sendo este último analisado como fumaça, partículas totais em suspensão e partículas menores que 10µ (MP₁₀) e menores que 2,5µ (MP_{2,5}). A razão da escolha desses parâmetros como indicadores de qualidade do ar está ligada a sua maior frequência de ocorrência e aos efeitos adversos que causam à saúde e ao meio ambiente.

A **Tabela 5.2.1.5.a**, a seguir, mostra um quadro geral dos principais poluentes considerados indicadores da qualidade do ar, bem como suas características, origens principais e efeitos ao meio ambiente.

Tabela 5.2.1.5.a

Quadro Geral dos Principais Poluentes considerados Indicadores da Qualidade do Ar

POLUENTE	CARACTERÍSTICAS	FONTES PRINCIPAIS	EFEITOS GERAIS AO MEIO AMBIENTE
Partículas Inaláveis (MP ₁₀) e Fumaça	Partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, etc. Faixa de tamanho < 10 micra.	Processos de combustão (indústria e veículos automotores), aerossol secundário (formado na atmosfera).	Danos à vegetação, deterioração da visibilidade e contaminação do solo.
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	Partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, etc. Faixa de tamanho < 100 micra.	Processos industriais, veículos motorizados (exaustão), poeira de rua ressuspensa, queima de biomassa. Fontes naturais: pólen, aerossol, marinho e solo.	Danos à vegetação, deterioração da visibilidade e contaminação do solo.
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Gás incolor, com forte odor, semelhante ao gás produzido na queima de palitos de fósforos. Pode ser transformado a SO ₃ , que na presença de vapor de água, passa rapidamente a H ₂ SO ₄ . É um importante precursor dos sulfatos, um dos principais componentes das partículas inaláveis.	Processos que utilizam queima de óleo combustível, refinaria de petróleo, veículos a diesel, produção de polpa e papel, fertilizantes.	Pode levar à formação de chuva ácida, causar corrosão aos materiais e danos à vegetação: folhas e colheitas.
Dióxido de Nitrogênio (NO ₂)	Gás marrom avermelhado, com odor forte e muito irritante. Pode levar à formação de ácido nítrico, nitratos (o qual contribui para o aumento das partículas inaláveis na atmosfera) e compostos orgânicos tóxicos.	Processos de combustão envolvendo veículos automotores, processos industriais, usinas térmicas que utilizam óleo ou gás, incinerações.	Pode levar à formação de chuva ácida, danos à vegetação e à colheita.
Monóxido de Carbono (CO)	Gás incolor, inodoro e insípido.	Combustão incompleta em veículos automotores	
Ozônio (O ₃)	Gás incolor, inodoro nas concentrações ambientais e o principal componente da névoa fotoquímica.	Não é emitido diretamente para a atmosfera. É produzido fotoquimicamente pela radiação solar sobre os óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis.	Danos às colheitas, à vegetação natural, plantações agrícolas e plantas ornamentais.

Fonte: CETESB, 2008b.

Os padrões de qualidade do ar, segundo publicação da Organização Mundial da Saúde (OMS) em 2005, variam de acordo com a abordagem adotada para balancear riscos à saúde, viabilidade técnica, considerações econômicas e vários outros fatores políticos e sociais, que por sua vez dependem, entre outras coisas, do nível de desenvolvimento e da capacidade nacional de gerenciar a qualidade do ar.

São padrões primários de qualidade do ar, as concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população. Podem ser entendidos como níveis máximos toleráveis de concentração de poluentes atmosféricos, constituindo-se em metas de curto e médio prazo.

São padrões secundários de qualidade do ar, as concentrações de poluentes atmosféricos abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem estar da população, assim como o mínimo dano à fauna e à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral. Podem ser entendidos como níveis desejados de concentração de poluentes, constituindo-se em meta de longo prazo.

A Resolução CONAMA nº 03/90 fixa os padrões nacionais de qualidade do ar que estão apresentados na **Tabela 5.2.1.5.b**.

Tabela 5.2.1.5.b
Padrões Nacionais de Qualidade do Ar

POLUENTE	TEMPO DE AMOSTRAGEM	PADRÃO PRIMÁRIO $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PADRÃO SECUNDÁRIO $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MÉTODO DE MEDIÇÃO
partículas totais em suspensão	24 horas ¹	240	150	amostrador de grandes volumes
	MGA ²	80	60	
partículas inaláveis	24 horas ¹	150	150	separação inercial/filtração
	MAA ³	50	50	
fumaça	24 horas ¹	150	100	refletância
	MAA ³	60	40	
dióxido de enxofre	24 horas ¹	365	100	pararosanilina
	MAA ³	80	40	
dióxido de nitrogênio	1 hora	320	190	quimiluminescência
	MAA ³	100	100	
monóxido de carbono	1 hora ¹	40.000	40.000	infravermelho não dispersivo
		35 ppm	35 ppm	
	8 horas ¹	10.000	10.000	
		9 ppm	9 ppm	
ozônio	1 hora ¹	160	160	quimiluminescência

Nota: **1:** Não deve ser excedido mais que uma vez ao ano; **2:** Média geométrica anual; **3:** Média aritmética anual.

Fonte: CETESB, 2008b.

Para efeito de divulgação da situação ambiental, é utilizado o índice mais elevado dos poluentes medidos em cada estação da rede de amostragem da CETESB. Portanto, a qualidade do ar em uma estação é determinada diariamente pelo pior caso entre os poluentes que forem monitorados. A relação entre índice, qualidade do ar e efeitos à saúde é apresentado na **Tabela 5.2.1.5.c**.

Tabela 5.2.1.5.c
Índice Geral

Qualidade	Índice	MP ₁₀ (µg/m³)	O ₃ (µg/m³)	CO (ppm)	NO ₂ (µg/m³)	SO ₂ (µg/m³)	Significado
Boa	0-50	0-50	0-80	0 - 4,5	0-100	0-80	Praticamente não há riscos à saúde.
Regular	51-100	>50-150	>80-160	>4,5 - 9	>100 - 320	>80- 365	Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas), podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço. A população, em geral, não é afetada.
Inadequada	101-199	>150 e <250	>160 e <200	>9 e <15	>320 e <1130	>365 e <800	Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas), podem apresentar efeitos mais sérios na saúde.
Má	200-299	≥250 e <420	≥200 e <800	≥15 e <30	≥1130 e <2260	≥800 e <1600	Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda apresentar falta de ar e respiração ofegante. Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com problemas cardiovasculares)
Péssima	≥300	≥420	≥800	≥30	≥2260	≥1600	Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

Fonte: CETESB, 2008b.

Na **Tabela 5.2.1.5.d** são descritas as ações preventivas para as pessoas minimizarem os efeitos dos poluentes na saúde e na **Tabela 5.2.1.5.e** estão descritos os principais efeitos à saúde para cada poluente.

Tabela 5.2.1.5.d
Qualidade do Ar e Prevenção de Riscos à Saúde

Qualidade	Índice	MP ₁₀ (µg/m³)	O ₃ (µg/m³)	CO (ppm)	NO ₂ (µg/m³)	SO ₂ (µg/m³)
Boa	0-50	0-50	0-80	0-4,5	0-100	0-80
Regular	51-100	>50-150	>80-160	>4,5-9	>100-320	>80-365
Inadequada	101-150	>150 e ≤200 Reduzir o esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	>160 e ≤180 Reduzir o esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	>9 e ≤12 Pessoas com doenças cardíacas, como angina, devem reduzir esforço físico pesado ao ar livre e evitar vias de tráfego intenso	>320 e ≤720 Reduzir o esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	>365 e ≤576 Reduzir o esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças
	151-199	>200 e <250 Evitar esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	>180 e <200 Evitar esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	>12 e <15 Pessoas com doenças cardíacas, como angina, devem evitar esforço físico e vias de tráfego intenso	>720 e <1130 Evitar esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	>576 e <800 Evitar esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças
Má	200-250	≥250 e ≤350 Evitar qualquer esforço físico ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	≥200 e ≤400 Evitar qualquer esforço físico ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	≥15 e ≤22 Pessoas com doenças cardíacas, como angina, devem evitar qualquer esforço físico ao ar livre e vias de tráfego intenso	≥1130 e ≤1690 Evitar qualquer esforço físico ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	≥800 e ≤1200 Evitar qualquer esforço físico ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças
	251-299	>350 e <420 Evitar sair ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou respiratórias, idosos e crianças	>400 e <800 Evitar sair ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou respiratórias, idosos e crianças	>22 e <30 Pessoas com doenças cardíacas, como angina, devem evitar qualquer esforço físico ao ar livre e vias de tráfego intenso	>1690 e <2260 Evitar sair ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou respiratórias, idosos e crianças	>1200 e <1600 Evitar sair ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou respiratórias, idosos e crianças
Péssima	≥300	≥420 Todas as pessoas devem evitar qualquer atividade ao ar livre	≥800 Todas as pessoas devem evitar qualquer atividade ao ar livre	≥30 Todas as pessoas devem evitar qualquer atividade ao ar livre	≥2260 Todas as pessoas devem evitar qualquer atividade ao ar livre	≥1600 Todas as pessoas devem evitar qualquer atividade ao ar livre

Fonte: CETESB, 2008b.

Tabela 5.2.1.5.e
Qualidade do Ar e Efeitos à Saúde

Qualidade	Índice	MP ₁₀ (µg/m³)	O ₃ (µg/m³)	CO (ppm)	NO ₂ (µg/m³)	SO ₂ (µg/m³)
Boa	0-50	0-50 Efeitos desprezíveis	0-80 Efeitos desprezíveis	0-4,5 Efeitos desprezíveis	0-100 Efeitos desprezíveis	0-80 Efeitos desprezíveis
Regular	51-100	>50 - 150 Pessoas com doenças respiratórias podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço	>80 - 160 Pessoas com doenças respiratórias podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço	>4,5 - 9 Pessoas com doenças cardíacas podem apresentar sintomas como cansaço e dor no peito	>100 - 320 Pessoas com doenças respiratórias podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço	>80 - 365 Pessoas com doenças respiratórias podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço
Inadequada	101-150	>150 e ≤200 Pessoas com doenças respiratórias ou cardíacas, idosos e crianças têm os sintomas agravados. População em geral pode apresentar sintomas como ardor nos olhos, nariz e garganta, tosse seca e cansaço	>160 e ≤180 Pessoas com doenças respiratórias, como asma, e crianças têm os sintomas agravados. População em geral pode apresentar sintomas como ardor nos olhos, nariz e garganta, tosse seca e cansaço	>9 e ≤12 População em geral pode apresentar sintomas como cansaço. Pessoas com doenças cardíacas têm os sintomas como cansaço e dor no peito agravados	>320 e ≤720 População em geral pode apresentar sintomas como ardor nos olhos, nariz e garganta, tosse seca e cansaço. Pessoas com doenças respiratórias e crianças têm os sintomas agravados	>365 e ≤576 População em geral pode apresentar sintomas como ardor nos olhos, nariz e garganta, tosse seca e cansaço. Pessoas com doenças respiratórias ou cardíacas, idosos e crianças têm os sintomas agravados
	151-199	>200 e <250 Aumento dos sintomas em crianças e pessoas com doenças pulmonares e cardiovasculares. Aumento de sintomas respiratórios na população em geral	>180 e <200 Aumento dos sintomas respiratórios em crianças e pessoas com doenças pulmonares, como asma. Aumento de sintomas respiratórios na população em geral	>12 e <15 Aumento de sintomas em pessoas cardíacas. Aumento de sintomas cardiovasculares na população em geral	>720 e <1130 Aumento dos sintomas respiratórios em crianças e pessoas com doenças pulmonares, como asma. Aumento de sintomas respiratórios na população em geral	>576 e <800 Aumento dos sintomas em crianças e pessoas com doenças pulmonares e cardiovasculares. Aumento de sintomas respiratórios na população em geral
MA	200-250	≥250 e ≤350 Agravamento dos sintomas respiratórios. Agravamento de doenças pulmonares, como asma, e cardiovasculares, como infarto do miocárdio	≥200 e ≤400 Agravamento de sintomas respiratórios. Agravamento de doenças pulmonares, como asma, e doença pulmonar obstrutiva crônica	≥15 e ≤22 Agravamento das doenças cardiovasculares, como infarto do miocárdio e insuficiência cardíaca congestiva	≥1130 e ≤1690 Agravamento de sintomas respiratórios. Agravamento de doenças pulmonares, como asma, e doença pulmonar obstrutiva crônica	≥800 e ≤1200 Agravamento dos sintomas respiratórios. Agravamento de doenças pulmonares, como asma, e cardiovasculares, como infarto do miocárdio
	251-299	>350 e <420 Agravamento significativo dos sintomas cardiovasculares e respiratórios, como tosse, cansaço, falta de ar e respiração ofegante na população em geral. Risco de mortes prematuras de pessoas com doenças respiratórias e cardiovasculares. Risco de agravos à gestação	>400 e <800 Agravamento significativo dos sintomas respiratórios e dificuldade de respirar na população em geral. Risco de mortes prematuras de pessoas com doenças respiratórias	>22 e <30 Agravamento significativo dos sintomas cardiovasculares, como dores no peito, na população em geral. Risco de mortes prematuras de pessoas com doenças cardiovasculares	>1690 e <2260 Agravamento significativo dos sintomas respiratórios e dificuldade de respirar na população em geral. Risco de mortes prematuras de pessoas com doenças respiratórias	>1200 e <1600 Agravamento significativo dos sintomas respiratórios e cardiovasculares, como tosse, cansaço, falta de ar e respiração ofegante na população em geral. Risco de mortes prematuras de pessoas com doenças respiratórias e cardiovasculares
Péssima	≥300	≥420 Sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas com doenças cardiovasculares e respiratórias	≥800 Sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias. Aumento de mortes prematuras de pessoas com doenças respiratórias	≥30 Sérios riscos de manifestações de doenças cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras de pessoas com doenças cardiovasculares	≥2260 Sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias. Aumento de mortes prematuras de pessoas com doenças respiratórias	≥1600 Sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas com doenças cardiovasculares e respiratórias

Fonte: CETESB, 2008b.

Medições da Qualidade do Ar na RMSP

Desde a década de 70, a CETESB mantém uma rede de monitoramento de qualidade do ar no Estado de São Paulo. Nessa década, o monitoramento era efetuado por estações manuais, que são utilizadas até hoje em diversos locais do Estado. Em 1981, foi iniciado o monitoramento automático, totalizando 22 estações na RMSP e Cubatão, cuja rede foi modernizada em 1996 com a aquisição de equipamentos novos e atualização do sistema de gerenciamento dos dados e ampliada para outras cidades no ano 2000. O monitoramento automático, além de permitir ampliar a gama de poluentes avaliados, possibilitou o acompanhamento dos dados em tempo real.

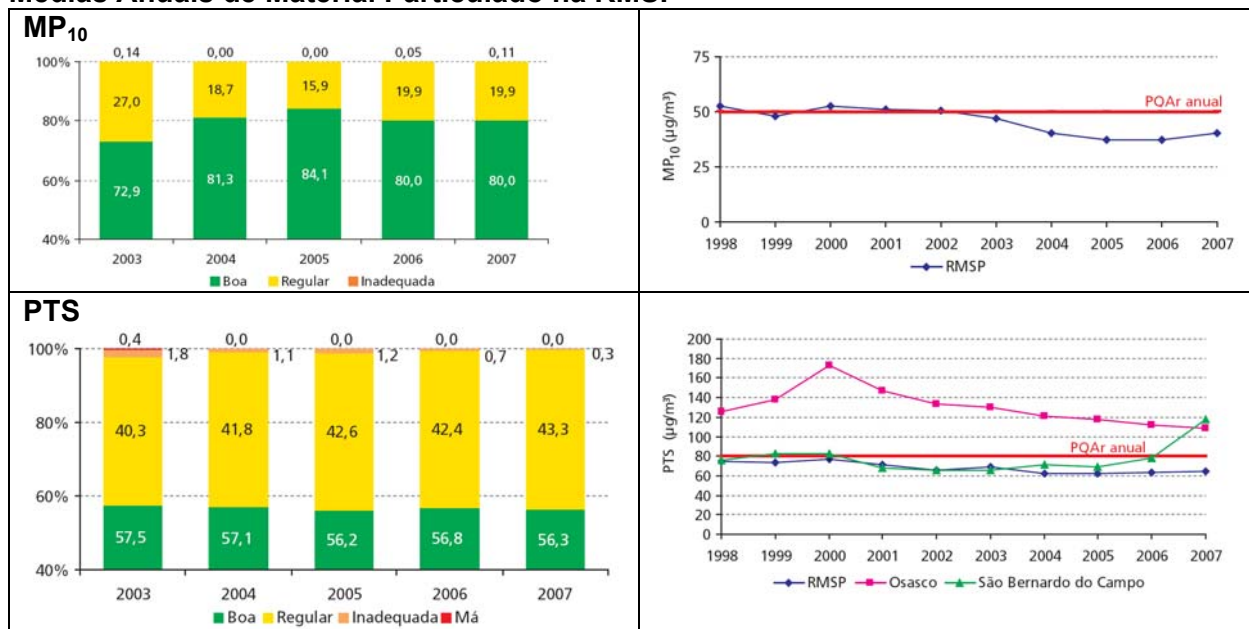
Com este sistema complexo de amostragem, a CETESB acompanha a situação real da atmosfera e determina as suas tendências no tempo, o que permite planejar estratégias de curto e longo prazos para o controle de emissões e a preservação ambiental e da saúde pública.

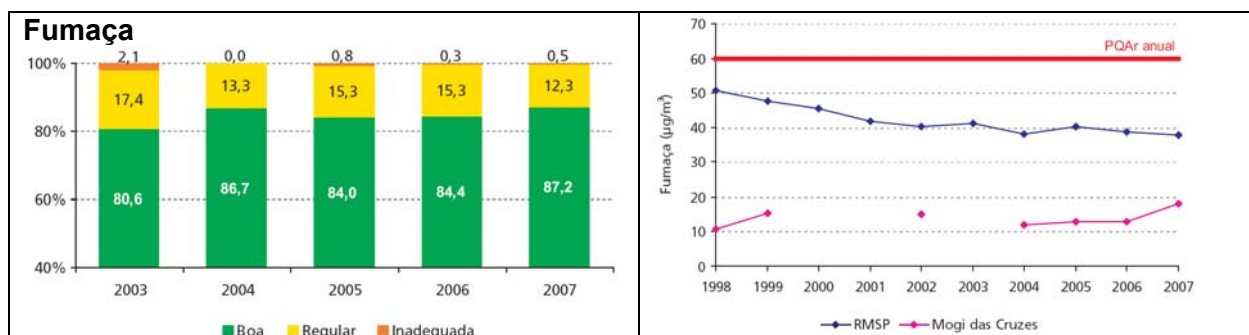
Os resultados principais do monitoramento na RMSP podem ser vistos nas figuras a seguir, as quais nos permitem extrair as seguintes conclusões:

- Os índices de qualidade do ar têm melhorado e as médias anuais diminuído nos últimos anos para material particulado (MP10, PTS e fumaça – **Figura 5.2.1.5.a**).

Figura 5.2.1.5.a

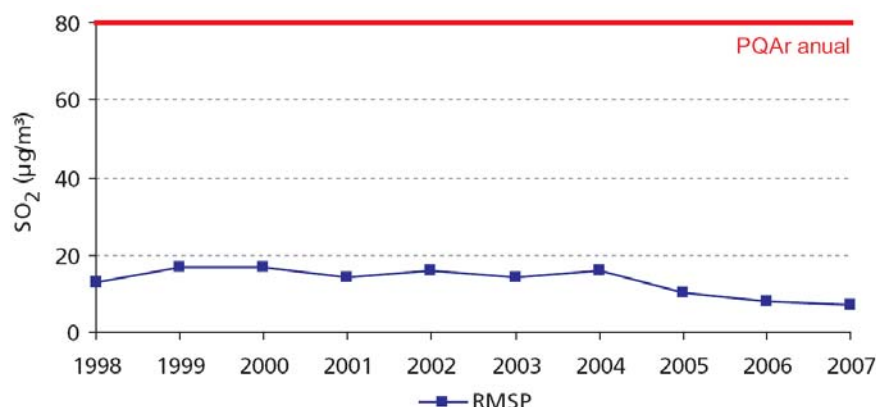
Evolução da Distribuição Percentual da Qualidade do Ar e das Concentrações Médias Anuais de Material Particulado na RMSP





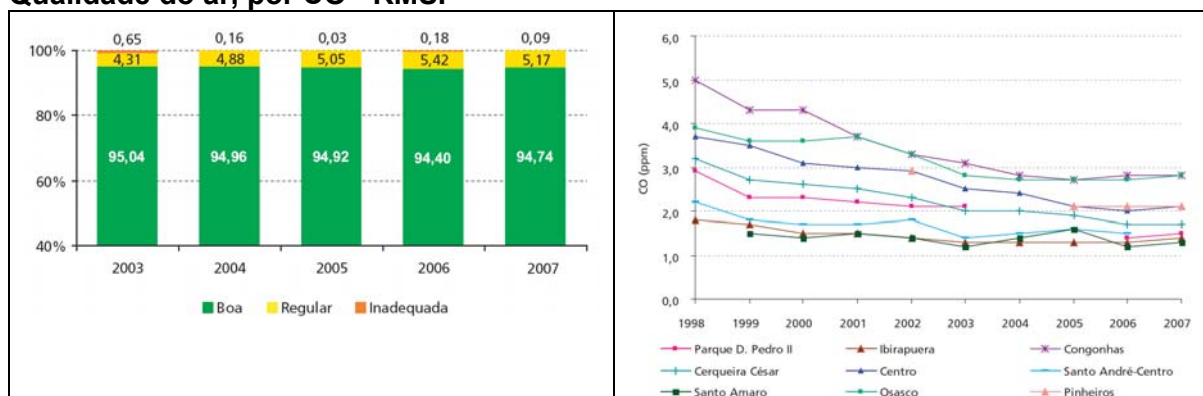
- As concentrações de SO_2 estão muito abaixo do padrão anual de qualidade do ar, inclusive do secundário ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - **Figura 5.2.1.5.b**).

Figura 5.2.1.5.b
Evolução das Concentrações Médias Anuais de SO_2 - RMSP



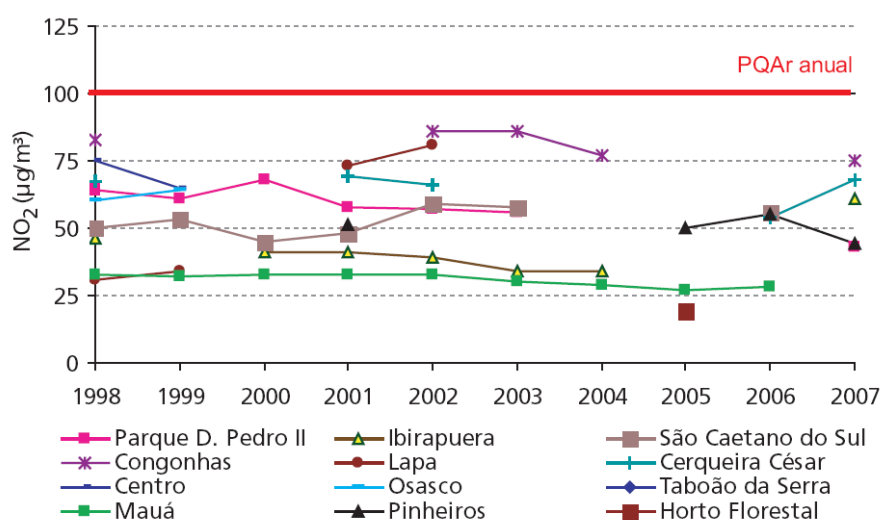
A distribuição percentual da qualidade do ar, por CO , está boa na RMSP, apresentando pouca variação em relação aos anos anteriores e média anual decrescente com tendências à estabilidade em todas as estações (**Figura 5.2.1.5.c**).

Figura 5.2.1.5.c
Qualidade do ar, por CO - RMSP



As ultrapassagens do padrão horário de NO₂ (320 µg/m³), registradas nas estações da RMSP em 2007, ocorreram em duas estações embora, neste ano, nenhuma das estações registrou ultrapassagem do padrão anual de qualidade do ar, sendo que a evolução das concentrações médias de NO₂ nos últimos 10 anos tem se mantido estável **Figura 5.2.1.5.d.**

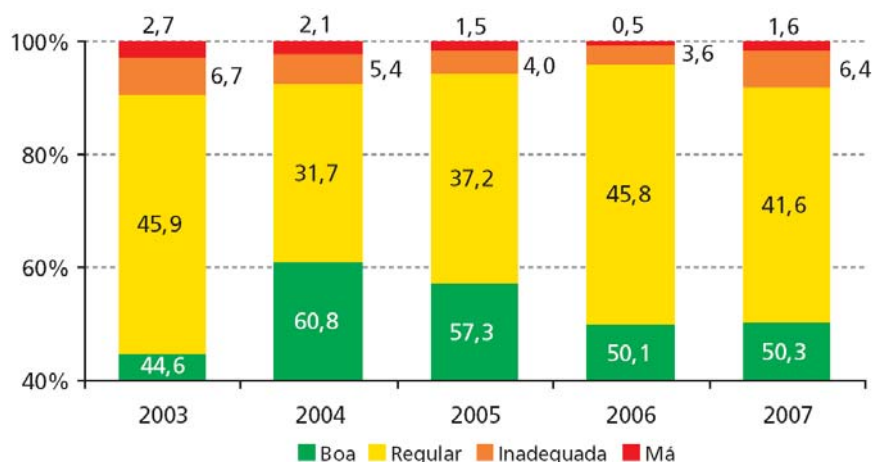
Figura 5.2.1.5.d
Evolução das Concentrações Médias Anuais na RMSP - NO₂



Fonte: CETESB, 2008b.

- Verificando-se que, em 2007, os percentuais de qualidade Inadequada e Má voltaram a aumentar, embora as médias anuais das máximas diárias tenham se mantido de maneira estável (**Figura 5.2.1.5.e** e **Figura 5.2.1.5.f**).

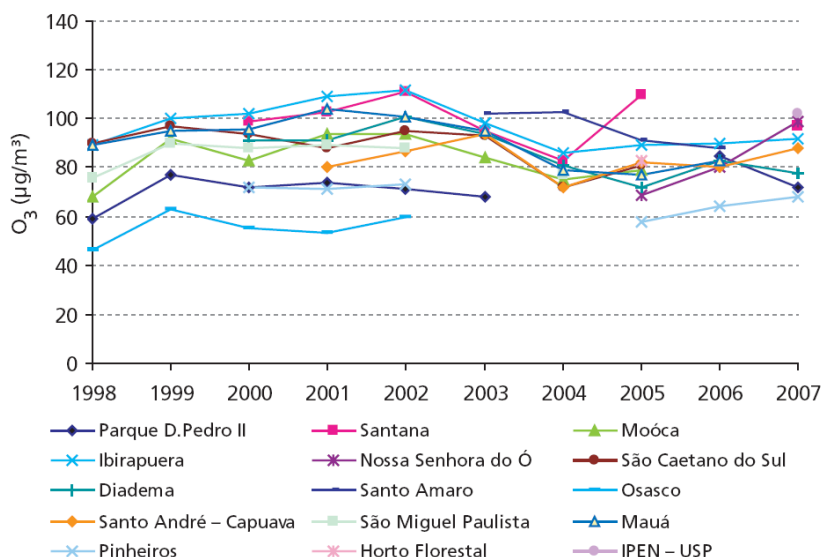
Figura 5.2.1.5.e
Evolução da Distribuição Percentual da Qualidade do Ar na RMSP - O₃



Fonte: CETESB, 2008b.

Figura 5.2.1.5.f

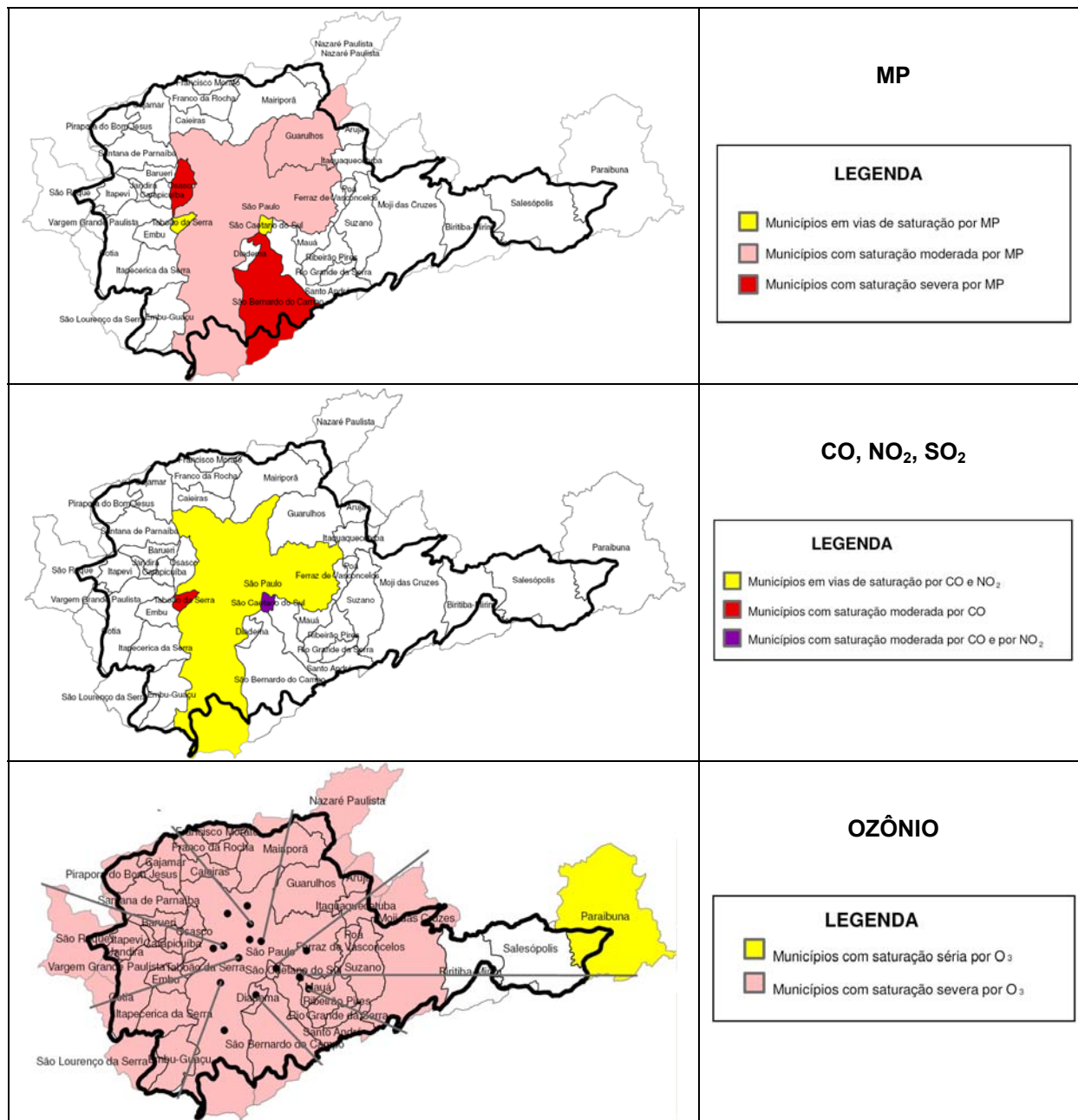
Evolução das concentrações médias anuais das máximas diárias (médias de 1 hora) na RMSP - O₃



Fonte: CETESB, 2008b.

A partir dos resultados do monitoramento sistemático da qualidade do ar nas 22 Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, a CETESB conclui que a UGRHI 6 (que engloba praticamente toda a RMSP) apresenta, atualmente, severas condições de saturação de ozônio; saturação moderada de particulados e quase nenhuma saturação por CO e NO₂, como mostra a **Figura 5.2.1.5.g**.

Figura 5.2.1.5.g
Diagnóstico da Qualidade do Ar na RMSP – 2007



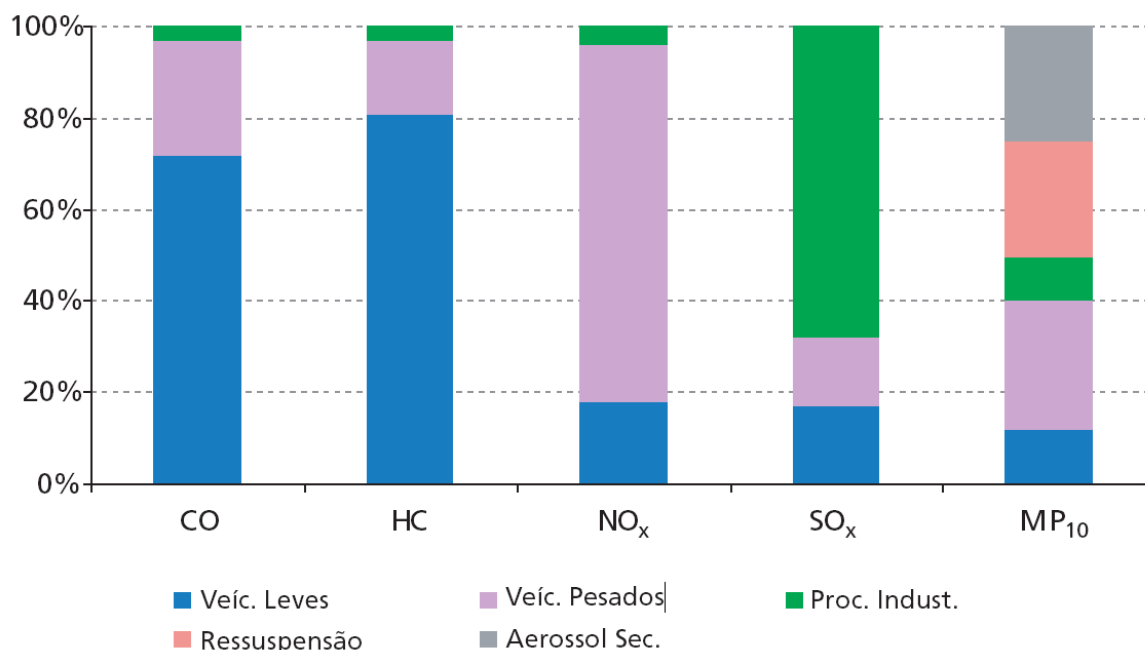
Fonte: CETESB, 2008b.

Em resumo, a implantação de uma obra como o Rodoanel deve ser avaliada quanto à sua influência sobre a qualidade do ar da RMSP, especialmente no que concerne ao agravamento da saturação da atmosfera por ozônio e, em segundo lugar, por material particulado, sendo muito menos relevantes as questões da saturação por NO₂, CO e SO₂.

Emissões Anuais de Poluentes na RMSP

A CETESB informa em seu relatório anual de qualidade do ar que, segundo o seu inventário de fontes de poluição do ar, as contribuições dos diversos tipos de fontes de emissão podem ser visualizadas na **Figura 5.2.1.5.h**, a seguir.

Figura 5.2.1.5.h
Emissões Relativas de Poluentes por Tipo de Fonte – 2007



Fonte: CETESB, 2008b.

Diante do monitoramento descrito acima e do inventário de fontes de emissão que aponta os veículos como responsáveis pela principal parcela das emissões atmosféricas, a CETESB conclui que,

“na RMSP, os padrões de qualidade do ar são violados, principalmente, em função dos gases provenientes dos veículos, motivo pelo qual enfatiza-se a importância do controle das emissões veiculares. No caso do ozônio, o quadro reinante conduz à necessidade do controle dos compostos orgânicos e óxidos de nitrogênio, que são os formadores desse poluente por processos fotoquímicos. Além do ozônio, tais processos ainda geram uma gama de substâncias agressivas, denominadas genericamente de oxidantes fotoquímicos, e uma quantidade considerável de aerossóis secundários, que em função de seu pequeno tamanho, afetam significativamente a saúde.

Nesta região, o PROCONVE - Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores, principal programa de controle das emissões veiculares e responsável por significativa redução do impacto ambiental, notadamente por monóxido de carbono, passa a ter, mesmo com os novos limites de emissão, resultados mais modestos. Esperam-se ainda ganhos ambientais com o Programa de Controle da Poluição do Ar por Motociclos e Veículos Similares – PROMOT.

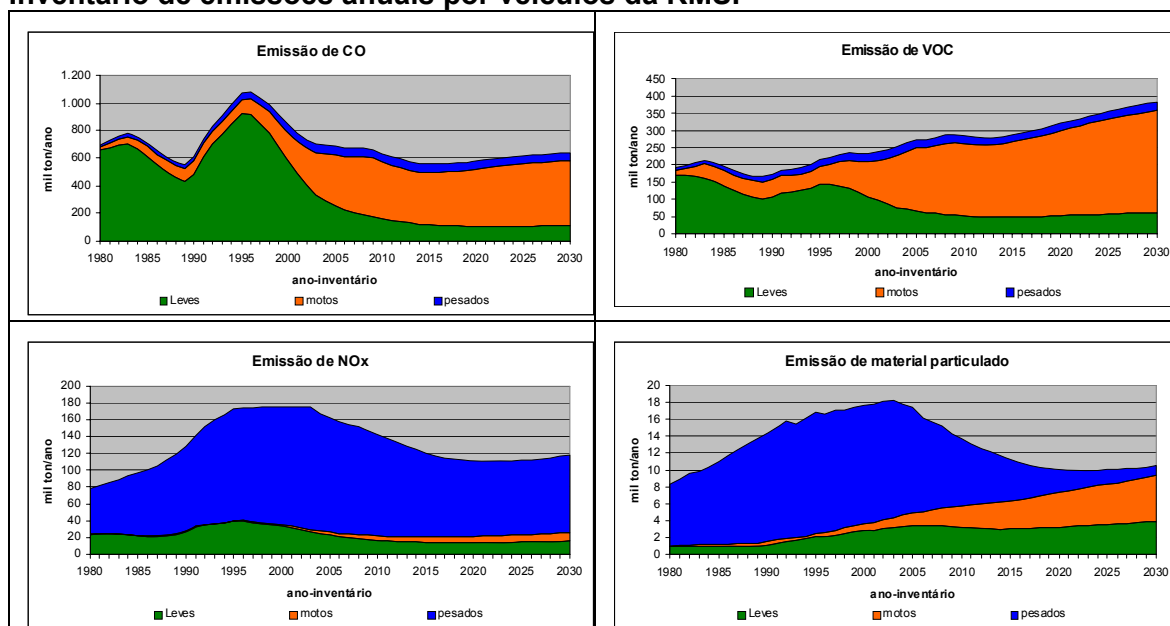
A atual situação das condições de tráfego e poluição na RMSP requer também medidas complementares que considerem programas de inspeção veicular e melhoria da qualidade dos combustíveis, planejamento do uso do solo, maior eficiência do sistema viário e transporte público. Desta forma, a redução dos níveis de poluição do ar não deve se basear, exclusivamente, nas reduções das emissões dos veículos isoladamente, mas numa ação mais complexa e integrada dos diferentes níveis governamentais (CETESB, 2008b).

É importante ressaltar que o crescimento da demanda de transportes é inexorável e o controle de seus impactos não pode ser realizado através da contenção desta demanda, requerendo medidas tecnológicas que reduzam o potencial poluidor dos veículos e dos combustíveis (PROCONVE), bem como de outras ações que mitiguem os congestionamentos de tráfego, entre as quais se enquadra o Rodoanel.

Confirmando a conclusão da CETESB apresentada em seu relatório anual de da qualidade do ar em 2007, o inventário nacional de fontes móveis, desenvolvido pela EnvironMentality para o Ministério de Meio Ambiente em 2007, demonstra que a emissão de poluentes automotivos apresenta decréscimos significativos devidos aos efeitos do PROCONVE, apesar dos crescimentos da frota de veículos e da demanda de transportes, e tende a assumir reduções estáveis, numa perspectiva estimada até o ano 2030, com base nos efeitos esperados das resoluções do CONAMA aprovadas até a realização do estudo. Observe-se que o único poluente que apresenta crescimento com o tempo é o HC, particularmente devido à participação das motocicletas, as quais não são predominantes no rodoanel. Este estudo mostra, portanto, a eficácia das medidas tecnológicas já implantadas e da sua evolução futura, independentemente das demais ações mitigadoras, as quais asseguram a contenção do impacto do crescimento da demanda de transportes sobre a qualidade do ar de uma maneira geral em todas as regiões do país (**Figura 5.2.1.5.i**).

Figura 5.2.1.5.i

Inventário de emissões anuais por veículos da RMSP¹



Fonte: Estudo realizado por Gabriel M. Branco e Fábio C. Branco para o convênio MMA/Fundação Hewlett, em 2007.

É importante ressaltar que a construção do Rodoanel não representa um acréscimo de tráfego, mas a transferência de parte das referidas demandas inexoráveis de crescimento dos transportes que ocorrerão na RMSP. Esta transferência corresponde também às transferências de consumo de combustível e da conseqüente emissão de poluentes, com a vantagem de se realizar sob condições de tráfego mais favoráveis no Rodoanel, quando comparadas ao congestionamento normal da cidade, contra-balançada em parte por um possível aumento desses parâmetros quando os veículos percorrem trajeto com maior extensão. Isto significa que o tráfego de veículos transferido para o Rodoanel consumirá menos combustível, emitirá proporcionalmente menor quantidade de poluentes e propiciará impacto ambiental positivo à RMSP. A este efeito, adicionam-se outros benefícios ambientais decorrentes do alívio do tráfego nas vias da cidade, com conseqüente aumento da velocidade média e redução das emissões dos veículos em circulação nas vias urbanas.

¹ Curvas recalculadas a partir do Inventário de Fontes Móveis: análise prospectiva e retrospectiva dos benefícios do PROCONVE para a qualidade do ar desde 1980 a 2030.

5.2.2

Meio Biótico

5.2.2.1

Vegetação

A All do Trecho Leste do Rodoanel Mario Covas situa-se na Província Geomorfológica do Planalto Atlântico, na Zona denominada de Planalto Paulistano (IPT, 1981), sendo recoberta por formações vegetais integrantes do Complexo Vegetacional da Floresta Atlântica (Rizzini, 1963) ou Região da Floresta Ombrófila Densa (Brasil, 1983; Veloso et al., 1991). De acordo com a Lei Federal nº 11.428/06, que considera as delimitações estabelecidas no Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 1988, reeditado em 2004), a região insere-se no Domínio da Mata Atlântica (**Figura 5.2.2.1.a**), abrangendo diversas formações vegetais e ecossistemas associados.

O complexo vegetacional que compõe o Domínio da Mata Atlântica apresenta inúmeras diferenciações quanto à fisionomia, estrutura e composição florística em função de fatores como latitude, altitude, condições climáticas e características fisiográficas locais como posição topográfica, declividade, grau de exposição/insolação da encosta, tipo de embasamento rochoso, fertilidade e profundidade dos solos, drenagem, quantidade de nascentes e de cursos d'água, entre outros (Eiten, 1970; Mantovani, 1990).

De acordo com Mantovani (1993), no Planalto Paulistano, situado no reverso das serras costeiras, os climas são mais secos em decorrência de chuvas orográficas na Serrania Costeira e à diminuição da umidade das massas de ar provenientes do oceano, sendo transicionais àqueles do interior do estado.

Considerando a classificação de Köppen (1948), o clima desta região varia entre Cwa/Cwb (temperado úmido quente, com estação seca) e Cfa/Cfb (temperado úmido quente, sem estação seca distinta). Esta constatação reafirma a condição transicional do Planalto Paulistano, corroborada através das análises realizadas por Gandolfi (1991), com dados de 21 anos (de 1961 a 1970 e de 1975 a 1985) e por Knobel (1995), com dados de 23 anos (de 1970 a 1993), que verificaram uma sucessão temporal de anos com tendências distintas: tipo úmido/frio, úmido/quente, seco/quente e seco/frio.

Além disso, a região está sujeita a geadas ocasionais (Knobel, 1995), cuja ocorrência é considerada relevante condicionador climático das mudanças florísticas e estruturais na encosta atlântica paulista (Mantovani, 1993). De acordo com Knobel (1995), a severidade e a frequência de geadas na região são mais importantes para a vegetação quanto menos adaptada a este evento ela estiver.

A característica climática de transição e a ocorrência de geadas são refletidas diretamente na composição florística das formações vegetais. Numa análise fitogeográfica mais detalhada para a região, Aragaki e Mantovani (1998) corroboram a idéia da região do Planalto Paulistano situar-se em área de transição florística entre a Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Estacional Semidecidual, assim como destacaram outros autores como Rizzini (1963), Andrade-Lima (1966) e Eiten (1970).

Rizzini (1963) incluiu a região do Planalto Paulistano no grupo das florestas mesófilas, onde ocorrem gradações entre a floresta perenifólia, a semidecídua e a decídua que são dependentes da quantidade d'água disponível, variando o grau de deciduidade e a riqueza florístico-estrutural de acordo com este fator.

Andrade-Lima (1966) classificou a vegetação na região do Planalto Paulistano em floresta estacional subcaducifólia subtropical, cuja extensão acompanha as delimitações feitas por Setzer (1946 *apud* AB'SABER, 1956) para os tipos climáticos Cfa e Cfb. Esta delimitação concorda com a proposta de Eiten (1970), que denominou a vegetação da região como floresta sempre-verde do planalto, podendo ser dividida em algum ponto arbitrário em uma porção mais atlântica e outra mais interior, baseada na composição florística.

Além das florestas, no Planalto Paulistano também ocorriam originalmente dois tipos de formações campestres - os campos das planícies fluviais, em geral ao longo dos cursos d'água de maior porte, e os campos de altitude, restritos a alguns interflúvios da borda do planalto.

Atualmente, a cobertura vegetal nativa remanescente na All ainda preserva parte destas formações florestais e campestres. Nos remanescentes florestais predominam espécies características da floresta ombrófila densa e nas áreas campestres, prevalecem os campos das planícies fluviais.

Parte significativa das formações nativas originais, onde não completamente suprimidas, foi substituída por formações secundárias, conforme indica o mapa da cobertura vegetal remanescente na All apresentado na **Figura 5.2.2.1.b**. Esta figura, adaptada do mapeamento elaborado por técnicos do Instituto Florestal (Kronka et al., 2005), fundamenta-se na interpretação de imagens de satélite de 1998-1999 (LANDSAT), compatível com a escala 1:50.000 de análise, sendo a compilação de dados mais recente disponível na literatura.

A vegetação nativa remanescente na All predomina nas áreas periféricas e mais afastadas do centro da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), em geral, onde o relevo é mais acidentado. As formações mais conservadas e extensas presentes na All estão inseridas em Unidades de Conservação ou em parte delas, como o Parque Estadual da Cantareira, na Serra da Cantareira, ao norte de Guarulhos; a Estação Ecológica de Itapety, sobre a Serra do Itapety em Moji das Cruzes, e o Parque Estadual da Serra do Mar (Núcleo Cubatão), ao sul dos municípios de São Bernardo do Campo e de Santo André. Na região leste há uma área de vegetação nativa remanescente próxima à divisa entre os municípios de Suzano e Ribeirão Pires, a leste do traçado proposto para implantação do Rodoanel Mario Covas, que, apesar de estar fora de Unidades de Conservação, situa-se em uma região de relevo movimentado, de difícil acesso.

A **Tabela 5.2.2.1.a**, adaptada do Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo (Kronka et al., 2005), indica as áreas de vegetação remanescente em cada um dos municípios que compõem a All.

Tabela 5.2.2.1.a

Áreas de Vegetação Remanescente nos Municípios que Compõem a All, com a Respectiva Condição de Fragmentação e Indicação de Áreas abrangidas por Unidades de Conservação (UC)

Município	Área (ha)	Veg.Nat. (ha)	%	UC	%	Número de fragmentos por classe de superfície (ha)				
						< 10	10 – 50	50 - 100	>100	Total
Arujá	9.600	2.432	25,3	-	-	178	41	5	3	227
Ferraz de Vasconcelos	2.500	613	24,5	-	-	42	12		1	55
Guarulhos	33.400	9.867	29,5	2.674	8,0	209	91	13	14	324
Itaquaquecetuba	8.300	789	9,5	-	-	127	23			150
Mauá	6.700	730	10,9	-	-	63	16	1	1	81
Mogi das Cruzes	73.100	16.650	22,8	376	0,5	675	227	25	37	954
Poá	1.700	91	5,4	-	-	22	1			23
Ribeirão Pires	10.700	3.280	30,7	-	-	153	46	8	6	231
Rio Grande da Serra	3.100	1.744	56,3	-	-	35	19	4	4	62
Santo André	18.100	6.477	35,8	414	2,3	70	19	1	10	100
São Bernardo do Campo	41.100	19.312	47,0	11.690	28,4	146	71	18	25	260
São Caetano do Sul	1.200	-	-	-	-	-	-	-	-	-
São Paulo (Total)	150.900	32.128	21,3	7.733	5,1	478	171	36	33	719
Suzano	18.500	3.188	17,2	-	-	220	53	5	4	282

Fonte: Adaptado de Kronka et al. (2005).

Apesar do município de São Paulo, com 32.128 hectares de vegetação nativa, se destacar com a maior área de vegetação nativa remanescente, a área abrangida pela All do Rodoanel Mario Covas apresenta muito pouca vegetação nativa, em áreas concentradas próximas ao limite deste município, na região em que se situa o Parque do Carmo.

Entre os demais municípios abrangidos pela All, destacam-se com áreas significativas de remanescentes de vegetação natural: São Bernardo do Campo, com 19.312 hectares, e Mogi das Cruzes, com 16.650 hectares. Em valores relativos, destacam-se os municípios de Rio Grande da Serra, com 56,3% de sua área coberta por vegetação nativa, e novamente São Bernardo do Campo, com 47%.

Apesar da maior parte dos fragmentos remanescentes de vegetação nativa na All abranger áreas de tamanhos reduzidos, estas manchas de vegetação atuam como refúgios para plantas e animais. De acordo com vários estudos, a maioria das espécies tropicais é intolerante às condições fora da floresta e possui limites de dispersão (Turner, 1996).

Destaca-se, ainda, que as áreas da All em que prevalecem manchas de vegetação nativa mais preservadas e com maior conectividade com outras áreas naturais distribuem-se ao sul e ao norte do traçado proposto (**Figura 5.2.2.1.b**). E que o traçado proposto para a implantação do Trecho Leste do Rodoanel Mario Covas atravessa um trecho da All em que a cobertura vegetal nativa foi bastante alterada ou foi substituída por áreas antropizadas e pela mancha urbana da RMSP.

A seguir são apresentadas características das categorias de cobertura vegetal distinguidas na All.

Floresta Ombrófila Densa Montana

As diversas formações que compõem a floresta ombrófila densa no Sul e Sudeste do Brasil estão distribuídas em um gradiente altitudinal intimamente relacionado às formas de relevo, particularmente às serras do Mar e da Mantiqueira. A composição florística de cada faixa do gradiente é bastante variável, tanto em termos locais, em razão das variações morfológicas e pedológicas dos terrenos, quanto na escala regional, dada a existência de um gradiente latitudinal ao longo da faixa litorânea. Segundo Veloso e outros (1991), são quatro os tipos de florestas: das terras baixas, submontana, montana e altomontana. A floresta ombrófila densa montana, que domina a cobertura vegetal da AII, ocorre em altitudes entre 500 e 1000 metros.

A floresta ombrófila densa montana é, em geral, caracterizada por um dossel fechado, com altura entre 15 e 20 metros, formado por espécies com fustes relativamente finos, cascas grossas e rugosas, folhas pequenas, de consistência coriácea. Em geral, nas vertentes muito íngremes a abertura do dossel é produto da distribuição escalonada da vegetação. Nestas situações, há maior disponibilidade de luz no interior da floresta que, associada à maior umidade promovida pelas chuvas orográficas, favorece a proliferação de formas epifíticas, de fato, abundantes e diversas. Nas serras costeiras, essa fisionomia é mantida até próximo das cristas.

Entre as árvores emergentes da floresta montana primária ou em estágio avançado de regeneração, que podem ultrapassar os 30 metros de altura, destacam-se o caavi (*Newtonia glaziovii*), o cedro-rosa (*Cedrela fissilis*) e o pau-óleo (*Copaifera trapezifolia*). Além destas, baga-de-pomba (*Byrsonima ligustrifolia*), baguaçu (*Talauma ovata*), canjerana (*Cabralea canjerana*), capixinguis (*Croton* spp.), carne-de-vaca (*Clethra scabra*), carobas (*Jacaranda* spp.), carvalho (*Roupala* sp.), guapeva (*Pouteria torta*), guaraparim (*Vantanea compacta*), guatambu (*Aspidosperma olivaceum*), ipê-amarelo (*Tabebuia* cf. *alba*), jacarandás (*Machaerium* spp.), licurana (*Hieronima alchorneoides*), manacás (gêneros *Miconia*, *Leandra* e *Tibouchina*), tapiás (*Alchornea* spp) e várias lauráceas (*Ocotea* spp. e *Nectandra* spp.) são exemplos de espécies comuns no estrato superior.

No estrato arbóreo intermediário ocorrem com freqüência almesca (*Protium kleinii*), baga-de-macaco (*Posoqueria latifolia*), gramimunhas (*Weinmania* spp.), guaraperê (*Lamanonia speciosa*), ingá-macaco (*Inga edulis*), ingá-feijão (*Inga marginata*), macaqueiro (*Bathysa* spp.) e guamirins, espécies de mirtáceas. O palmito-juçara (*Euterpe edulis*) é abundante abaixo dos 800 metros de altitude e, em geral, acima dessa cota restringe-se aos vales.

Os estratos herbáceo e arbustivo são caracterizados pela abundância de melastomataceas, rubiáceas, bromeliáceas terrestres e pteridófitas. Nas porções mais úmidas ocorrem arbustos como baga-de-morcego (*Guarea macrophylla*), ervas-d'anta (*Psychotria* spp.), véu-de-noiva (*Rudgea jasminoides*), pimenteira (*Mollinedia triflora*) e *Piper* spp. e ervas ombrófilas, principalmente marantáceas, caetês-banana (*Heliconia* spp.) e ervas-cidreira (*Hedyosmum brasiliense*). Gramíneas bambusóideas também são freqüentes acima dos 800 metros. Entre as palmeiras, destacam-se as guaricangas (*Geonoma* spp.), bastante comuns, e espécies do gênero *Lithocarium*. As epífitas são muito abundantes, em especial as pteridófitas e briófitas, que formam verdadeiros tapetes sobre os troncos e os ramos das árvores, além dos cipós-imbés (*Philodendron* sp.), bromeliáceas, orquídeas e cactáceas.

Nos vales a floresta montana se assemelha à submontana, com dossel mais alto e diverso. Entre as espécies comuns no dossel, citam-se araribá (*Centrolobium robustum*), baguaçu (*Talauma ovata*), bicuíba (*Viola bicuhyba*), canelas (*Ocotea* spp., *Nectandra* spp.), canjerana (*Cabralea canjerana*), caovi (*Pseudopiptadenia warmingii*) cedros (*Cedrela* spp.), guatambu (*Aspidosperma olivaceum*), figueiras (*Ficus* spp.), jatobá (*Hymenaea courbaril*), jequitibá (*Cariniana estrelensis*), laranjeira-do-mato (*Sloanea guianensis*), pau-sangue (*Pterocarpus violaceus*), tapiá-guaçu (*Alchornea triplinervia*) e peito-de-pombo (*Tapirira guianensis*).

No estrato intermediário dos vales, além exemplares jovens de espécies do dossel, são comuns almécega-vermelha (*Pausandra morisiana*), bacupari (*Garcinia gardneriana*), baga-de-morcego (*Guarea* spp.), canela-pimenta (*Ocotea teleiandra*), guamirins (*Gomidesia* spp., *Marlierea* spp., *Calyptanthus* spp. e *Myrceugenia* spp.), ingás (*Inga* spp.), seca-ligeiro (*Pera glabrata*), entre outros. Destacam-se, ainda, as samambaias arbóreas ou samambaias dos gêneros *Aslophila*, *Nephelia* e *Cyathea* e as palmeiras jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) e indaiá (*Attalea dubia*), capazes de atingir os estratos superiores, guaricanga (*Genoma* sp.), brejaúva (*Astrocaryum aculeatissimum*) e tucum (*Bactris* spp.). O palmito-juçara (*Euterpe edulis*) é a palmeira mais freqüente na submata, mas devido à exploração predatória, indivíduos adultos são raros em muitas áreas. Entre as epífitas destacam-se aráceas dos gêneros *Philodendron*, *Scindapsus*, *Monstera* e *Anthurium*, bromeliáceas dos gêneros *Tillandsia*, *Aechmea* e *Vriesia*, cactáceas do gênero *Rhipsalis*, além de grande número de espécies de pteridófitas, briófitas e líquens.

Ao longo dos 450 anos de ocupação do Planalto Paulistano, a floresta ombrófila densa foi intensamente explorada ou suprimida para a implantação dos núcleos urbanos, fazendas e chácaras. A vegetação natural foi substituída por cultivos de café, bananas e hortaliças, reflorestamentos e lavouras de subsistência. No entanto, em muitas áreas, o relevo acidentado e o solo de baixa fertilidade terminaram por coibir ou forçar o abandono das lavouras. Áreas hoje recobertas por florestas desenvolvidas, como a Serra da Cantareira ou o Caminho do Mar, já abrigaram roçados extensos e cafezais, há muito abandonados.

Atualmente os remanescentes da floresta ombrófila densa, em grande parte em estágio médio a avançado da sucessão secundária, recobrem trechos da All ao norte e, sobretudo, na porção sul, onde são extensos, contínuos e se estendem às escarpas da Serra do Mar.

Parte dos remanescentes florestais presentes na All insere-se em unidades de conservação, como o Parque Estadual da Serra do Mar, o Parque Estadual da Cantareira e a Estação Ecológica da Serra do Itapety que preservam florestas primárias e/ou em estágio avançado da sucessão secundária.

Muitos dos remanescentes florestais, em especial aqueles contíguos à mancha urbana da região metropolitana, são em geral fragmentários, embora alguns fragmentos tenham conexões com as florestas contínuas da porção sul da All, como é o caso, por exemplo, da região ao sul da Represa Billings, em São Bernardo do Campo.

No interior da mancha urbana da região metropolitana há alguns fragmentos extensos relativamente preservados no Parque Ecológico da Gruta de Santa Luzia e no Parque do Carmo. Entretanto, estas áreas encontram-se completamente isoladas.

A sucessão secundária, além de ser afetada pela constante perturbação antrópica, depende das características dos substratos, que contribuem para o desenvolvimento desigual do processo. No entanto, de modo geral, no componente superior das florestas em estágios inicial e médio de regeneração predominam espécies heliófilas, como capixinguis (*Croton* spp.), capororocas (*Rapanea* spp.), cabucu (*Miconia cabucu*), embaúbas (*Cecropia* spp.), guapuruvu (*Schyzollobium parahyba*), ingás (*Inga* spp.), jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), licurana (*Hieronima alchorneoides*), manacá-da-serra (*Tibouchina mutabilis*), tapiás (*Alchornea glandulosa* e *Alchornea triplinervis*), peito-de-pombo (*Tapirira guianensis*), entre outras.

Campos das Planícies Fluviais

Campos úmidos naturais recobriam originalmente as planícies aluviais dos cursos d'água de médio e grande porte. Exemplos claros dessas formações campestres eram os Campos de Piratininga, das margens dos Rios Tietê e Tamandateí.

A vegetação natural desses campos úmidos é caracterizada por um componente herbáceo dominante formado por várias espécies higrófilas de gramíneas, ciperáceas dos gêneros *Cyperus*, *Eleocharis* e *Rynchospora*, onagráceas (*Ludwigia* spp.), eriocauláceas (gênero *Erygium*) e xiridáceas (*Xyris* spp.). Elementos arbustivos e subarbustivos ocorrem em algumas porções, dispersos ou formando pequenos grupos. Destacam-se várias espécies das famílias Asteraceae (e. g. *Vernonia*, *Eupatorium*), Verbenaceae (*Lantana* spp.) e Fabaceae (gêneros *Mimosa*, *Crotalaria* e outros). Árvores ocorrem de modo esparsa, ou formando capões. São representadas principalmente por espécies características da floresta ombrófila densa aluvial (Veloso *et al.*, 1991); destacam-se espécies das famílias Anacardiaceae, Meliaceae, Myrtaceae, Styracaceae, Annonaceae, Clusiaceae, Euphorbiaceae e Fabaceae. Entre as espécies mais frequentes podem ser citadas: benjoeiro (*Styrax pohlii*), branquilho (*Sebastiania serrata*), capixinguis (*Croton* spp.), capororocas (*Rapanea* spp.), cedro (*Cedrela odorata*), copaíba (*Copaifera langsdorfii*), guanandi (*Calophyllum brasiliense*), licurana (*Hieronima alchorneoides*), peito-de-pombo (*Tapirira guianensis*), tabocuva (*Pera ovata*), vários ingás (*Inga* spp.) e palmito-juçara (*Euterpe edulis*).

Em razão do solo em geral fértil e da boa aptidão agrícola, particularmente das porções menos úmidas, da disponibilidade de alimento e da serventia como barreira protetora natural, as várzeas paulistanas foram ocupadas quase imediatamente após o estabelecimento das primeiras colônias.

Este processo teve continuidade e se acirrou com o desenvolvimento urbano, a construção de barragens e reservatórios, a canalização ou retificação de muitos cursos d'água - como o Tietê, antes caracterizado por curso meandrante em planícies aluviais extensas, e a implantação das vias marginais às calhas fluviais, que resultaram na descaracterização e na destruição da quase totalidade das planícies aluviais da região metropolitana, particularmente daquelas hoje situadas na mancha urbana contínua.

A prolongada perturbação antrópica promoveu a redução dos capões florestais e a proliferação de espécies herbáceas sinantrópicas, várias delas introduzidas, como sapê (*Impera brasiliensis*), capim-colonião (*Panicum maximum*), vassouras (*Vernonia* spp. e *Eupatorium* spp.), taboa (*Typha angustifolia*), lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*), entre outras.

Na All, os campos úmidos restringem-se hoje à parte das planícies de inundação de alguns cursos d'água, como o Rio Tietê e o Ribeirão Guaió, entre outros contribuintes menores. Possivelmente, poucas porções mantêm a composição original, sobretudo nas planícies do Rio Tietê e do Ribeirão Guaió. Em razão de estarem restritos às porções remanescentes das planícies aluviais, são pouco expressivos ou mesmo não aparecem no mapeamento da cobertura vegetal remanescente na Região Metropolitana, apresentado na **Figura 5.2.2.1.b**, em função da escala utilizada no mapeamento.

Campos de Altitude

A origem dos campos de altitude é, possivelmente, associada aos substratos pouco férteis, em geral, sem cobertura pedológica ou caracterizados por solos rudimentares, à pequena capacidade de retenção de água e às temperaturas amenas das áreas elevadas da borda do Planalto Atlântico (**Figura 5.2.2.1.b**). Não obstante, a origem meramente natural das formações campestres ainda não foi claramente demonstrada.

Essas formações campestres têm fisionomia herbáceo-arbustiva e costumam conter muitas espécies dos campos rupestres, algumas xerófilas, às vezes associados a espécies pioneiras de ampla distribuição.

Campos Antrópicos²

Além das formações acima descritas, ocorrem na All, campos antrópicos, em geral campos agrícolas, pastagens, campos em pousio ou áreas abandonadas (campos “sujos”), não individualizados no mapeamento apresentado na **Figura 5.2.2.1.b**³.

Há muito, os campos antrópicos fazem parte da paisagem paulistana. Extensas áreas abertas, que inspiraram nomes como São Bernardo da Borda do Campo ou Campos do Butantã, têm possivelmente sua existência associada à perturbação antrópica do início da colonização européia, ou mesmo anterior, devido à alterações provocadas pelas tribos indígenas que já habitavam o local.

² Excluídos os campos antrópicos das planícies aluviais, acima descritos.

³ Parte das áreas não-mapeadas (em branco) na figura inclui campos antrópicos.

5.2.2.2

Fauna Terrestre Associada

A Fauna Terrestre presente na Área de Influência Indireta do Trecho Leste do Rodoanel Mario Covas é conhecida, devido aos levantamentos na região como os estudos realizados pelo Departamento de Parque e Áreas Verdes (DEPAVE, 2007) em áreas próximas ao traçado, registros na coleção do Museu de Zoologia de São Paulo (MZUSP, 2008) e trabalhos não publicados como diversas monografias de Faculdades de Biologia da região. Além disso, pode-se considerar que a Mastofauna registrada nos Estudos de Impacto Ambiental do Trecho Sul do Rodoanel, é a mesma da região.

Entre as espécies de mamíferos ocorrentes nas áreas de influência citam-se diversos marsupiais - gambás (*Didelphis aurita*), cuícas (*Philander frenatus*, *Micoreus paraguayana*, e gêneros de *Monodelphis*, *Marmosops* e *Gracilinanus*) e cuíca-d'água (*Metachirus nudicaudatus*) - xenartros - tatus (*Dasypus novemcinctus*, *Euphractus sexcinctus* e *Cabassous unicinctus*), preguiça (*Bradypus variegatus*) –, roedores - ouriços-caxeiro (*Coendou villosus*, *Sphigurrus* sp), caxinguelê (*Guerlinguetus ingrami*), ratos-de-espinho (gêneros *Kannabateomys* e *Trinomys*), ratos-do-mato (gêneros *Rhipidomys*, *Oryzomys*, *Nectomys*, *Akodon*, *Blarinomys* entre outros), preá (*Cavia aperea*), cutia (*Dasyprocta azarae*), paca (*Cuniculus paca*), capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) -, o tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*), único lagomorfo neotropical, veados (*Mazama americana*, *M. gouazoubira*), anta (*Tapirus terrestris*) – carnívoros de pequeno, médio e grande porte - mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), lontra (*Lontra longicaudis*), quati (*Nasua nasua*), furão (*Galictis cuja*), irara (*Eira barbata*), jaguarundi (*Puma yagouaroundi*), gatos-do-mato (*Leopardus tigrina*, *L. wiedii*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*), onça-parda (*Puma concolor*), macacos - (*Callicebus nigrifrons*, *Alouatta clamitans*, *Cebus nigratus* -, e inúmeras espécies de morcegos. Muitas dessas espécies costumam também ocorrer em ambientes mais abertos, tais como capoeiras, cerrados *lato sensu* (campos cerrados, cerrados, cerradões), e campos antrópicos. Esses ambientes possuem ainda, uma pequena mastofauna própria, composta por espécies que não apreciam os ambientes florestais mais densos. Como exemplos típicos cita-se ratão-do-banhado (*Myocastor coypus*), algumas espécies de pequenos roedores dos gêneros *Oligoryzomys* e *Akodon*, o marsupial semi-aquático *Chironectes minomus*, pequenos carnívoros como cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*).

A presente análise considera também os registros da mastofauna terrestre originalmente encontrada na região metropolitana de São Paulo (DE VIVO, comunicação pessoal). Para tanto, a lista abaixo apresenta as espécies de mamíferos que se encontravam originalmente na região metropolitana de São Paulo, antes do início da colonização européia.

Cabe lembrar, no entanto, que muitos animais foram extintos devido aos processos antrópicos ocorridos há décadas.

- Ordem DIDELPHIMORPHIA Gill, 1872
 - Família DIDELPHIDAE Gray, 1821
 - Subfamília CALUROMYINAE Kirsch e Reig, 1977
 - Caluromys* J. A. Allen, 1900
 - C. philander* (Linnaeus, 1758)
 - Subfamília DIDELPHINAE Gray, 1821
 - Chironectes* Illiger, 1811

- C. minimus* (Zimmermann, 1780)
- Didelphis* Linnaeus, 1758
 - D. aurita* Wied-Neuwied, 1826
- Gracilinanus* Gardner e Creighton, 1989
 - G. microtarsus* (Wagner, 1842)
- Micoureus* Lesson, 1842
 - M. paraguayana* (Tate, 1931)
- Marmosops* Matschie, 1916
 - M. incanus* (Lund, 1840)
 - M. paulensis* (Tate, 1931)
- Metachirus* Burmeister, 1854
 - M. nudicaudatus* (Desmarest, 1817)
- Monodelphis* Burnett, 1830
 - M. americana* (Müller, 1776)
 - M. iheringi* (Thomas, 1888)
 - M. scalops* (Thomas, 1888)
 - M. sorex* (Hensel, 1872)
 - M. unistriata* (Wagner, 1842)
- Philander* Tiedemann, 1808
 - P. frenatus* (Olfers, 1818)
- Ordem CINGULATA Illiger, 1811
 - Família DASYPODIDAE Gray, 1821
 - Subfamília DASYPODINAE Gray, 1821
 - Dasypus* Linnaeus, 1758
 - D. novemcinctus* Linnaeus, 1758
 - D. septemcinctus* Linnaeus, 1758
 - Subfamília EUPHRACTINAE Winge, 1923
 - Euphractus* Wagler, 1830
 - E. sexcinctus* (Linnaeus, 1758)
 - Subfamília TOLYPEUTINAE Gray, 1865
 - Cabassous* McMurtrie, 1831
 - C. tatouay* (Desmarest, 1804)
- Ordem PILOSA Flower, 1883
 - Família BRADYPODIDAE Gray, 1821
 - Bradypus* Linnaeus, 1758
 - B. variegatus* Schinz, 1825
 - Família MYRMECOPHAGIDAE Gray, 1825
 - Myrmecophaga* Linnaeus, 1758
 - M. tridactyla* Linnaeus, 1758
 - Tamandua* Gray, 1825
 - T. tetradactyla* (Linnaeus, 1758)
- Ordem PRIMATES Linnaeus, 1758
 - Família CEBIDAE Bonaparte, 1831
 - Subfamília CALLITRICHINAE Gray, 1821
 - Callithrix* Erxleben, 1777
 - C. aurita* (É. Geoffroy, 1812)
 - Leontopithecus* Lesson, 1840
 - L. chrysopygus* (Mikan, 1823)
 - Subfamília CEBINAE Bonaparte, 1831

- Cebus* Erxleben, 1777
 - C. nigrilus* (Goldfuss, 1809)
- Família PITHECIIDAE Mivart, 1865
 - Subfamília Callicebinae Pocock, 1925
 - Callicebus* Thomas, 1903
 - C. nigrifrons* (Spix, 1823)
- Família ATELIDAE Gray, 1825
 - Subfamília ALOUATTINAE Trouessart, 1897
 - Alouatta* Lacépède, 1799
 - A. clamitans* Cabrera, 1940
 - Subfamília ATELINAE Gray, 1825
 - Brachyteles* Spix, 1823
 - B. arachnoides* (É. Geoffroy, 1806)
- Ordem LAGOMORPHA Brandt, 1855
 - Família LEPORIDAE Fischer de Waldheim, 1817
 - Sylvilagus* Gray, 1867
 - S. brasiliensis* (Linnaeus, 1758)
- Ordem CHIROPTERA Blumenbach, 1779
 - Família EMBALLONURIDAE Gervais, 1855
 - Subfamília EMBALLONURINAE Gervais, 1855
 - Rhynchonycteris* Peters, 1867
 - R. naso* (Wied-Neuwied, 1820)
 - Saccopteryx* Illiger, 1811
 - S. bilineata* (Temminck, 1838)
 - Pteropteryx* Peters, 1867
 - P. kappleri* Peters, 1867
 - P. macrotis* (Wagner, 1843)
- Família PHYLLOSTOMIDAE Gray, 1825
 - Subfamília DESMODONTINAE Bonaparte, 1845
 - Desmodus* Wied-Neuwied, 1824
 - D. rotundus* (É. Geoffroy, 1810)
 - Diaemus* Miller, 1906
 - D. youngi* (Jentink, 1893)
 - Diphylla* Spix, 1823
 - D. ecaudata* Spix, 1823
 - Subfamília GLOSSOPHAGINAE Bonaparte, 1845
 - Anoura* Gray, 1838
 - A. caudifera* (É. Geoffroy, 1818)
 - A. geoffroyi* Gray, 1838
 - Glossophaga* É. Geoffroy, 1818
 - G. soricina* (Pallas, 1766)
 - Subfamília PHYLLOSTOMINAE Gray, 1825
 - Chrotopterus* Peters, 1865
 - C. auritus* (Peters, 1856)
 - Glyphonhycteris* Thomas, 1896
 - G. sylvestris* Thomas, 1896
 - Lonchorhina* Tomes, 1863
 - L. aurita* Tomes, 1863
 - Macrophyllum* Gray, 1838

- M. macrophyllum* (Schinz, 1821)
- Micronycteris* Gray, 1866
 - M. megalotis* (Gray, 1842)
 - M. broseti* Simmons e Voss, 1998
- Mimon* Gray, 1847
 - M. bennettii* (Gray, 1838)
 - M. crenulatum* (E. Geoffroy, 1803)
- Phylloderma* Peters, 1865
 - P. stenops* Peters, 1865
- Phyllostomus* Lacépède, 1799
 - P. discolor* Wagner, 1843
 - P. hastatus* (Pallas, 1767)
- Tonatia* Gray, 1827
 - T. bidens* (Spix, 1823)
- Trachops* Gray, 1847
 - T. cirrhosus* (Spix, 1823)
- Subfamília CAROLLINAE Miller, 1924
 - Carollia* Gray, 1838
 - C. perspicillata* (Linnaeus, 1758)
- Subfamília STENODERMATINAE Gervais, 1855
 - Artibeus* Leach, 1821
 - A. cinereus* (Gervais, 1856)
 - A. fimbriatus* Gray, 1838
 - A. jamaicensis* Leach, 1821
 - A. lituratus* (Olfers, 1818)
 - A. obscurus* Schinz, 1821
 - Chiroderma* Peters, 1860
 - C. doriae* Thomas, 1891
 - C. villosum* Peters, 1860
 - Platyrrhinus* de Saussure, 1860
 - P. lineatus* (É. Geoffroy, 1810)
 - P. recifinus* (Thomas, 1901)
 - Pygoderma* Peters, 1863
 - P. bilabiatum* (Wagner, 1843)
 - Sturnira* Gray, 1842
 - S. lilium* (É. Geoffroy, 1810)
 - S. tildae* de la Torre, 1959
 - Uroderma* Peters, 1865
 - U. bilobatum* Peters, 1866
 - Vampyressa* Thomas, 1900
 - V. pusilla* (Wagner, 1843)
- Família NOCTILIONIDAE Gray, 1821
 - Noctilio* Linnaeus, 1766
 - N. albiventris* Desmarest, 1818
 - N. leporinus* (Linnaeus, 1758)
- Família FURIPTERIDAE Gray, 1866
 - Furipterus* Bonaparte, 1837
 - F. horrens* (F. Cuvier, 1828)
- Família THYROPTERIDAE Miller, 1907

- Thyroptera* Spix, 1823
 - T. tricolor* Spix, 1823
- Família NATALIDAE Gray, 1866
 - Natalus* Gray, 1838
 - N. stramineus* Gray, 1838
- Família MOLOSSIDAE Gervais, 1821
 - Subfamília MOLOSSINAE Gervais, 1856
 - Cynomops* Thomas, 1920
 - C. planirostris* (Peters, 1865)
 - Eumops* Miller, 1906
 - E. auripendulus* (Shaw, 1800)
 - E. bonariensis* (Peters, 1874)
 - E. glaucinus* (Wagner, 1843)
 - E. perotis* (Schinz, 1821)
 - E. hansae* Sanborn, 1932
 - Molossops* Peters, 1865
 - M. neglectus* Williams e Genoways, 1980
 - M. temminckii* (Burmeister, 1854)
 - Molossus* É. Geoffroy, 1805
 - M. rufus* Dobson, 1876
 - M. molossus* (Pallas, 1766)
 - Nyctinomops* Miller, 1902
 - N. aurispinosus* (Peale, 1848)
 - N. laticaudatus* (É. Geoffroy, 1805)
 - N. macrotis* (Gray, 1840)
 - Promops* Gervais, 1855
 - P. nasutus* (Spix, 1823)
 - Tadarida* Rafinesque, 1814
 - T. brasiliensis* (L. Geoffroy, 1824)
- Família VESPERTILIONIDAE Gray, 1821
 - Subfamília VESPERTILIONINAE Gray, 1821
 - Eptesicus* Rafinesque, 1820
 - E. brasiliensis* (Desmarest, 1819)
 - E. diminutus* Osgood, 1915
 - E. furinalis* (d'Orbigny, 1847)
 - Histiotus* Gervais, 1855
 - H. velatus* (L. Geoffroy, 1824)
 - Lasiurus* Gray, 1831
 - L. blossevillii* (Lesson e Garnot, 1826)
 - L. cinereus* (Beauvois, 1796)
 - L. ebenus* (Fazzolari-Corrêa, 1994)
 - L. ega* (Gervais, 1856)
 - Rhogeessa* H. Allen, 1866
 - R. io* Thomas, 1903
 - Subfamília MYOTINAE Tate, 1942
 - Myotis* Kaup, 1829
 - M. albescens* (É. Geoffroy, 1806)
 - M. levis* (L. Geoffroy, 1824)
 - M. nigricans* (Schinz, 1821)

- M. riparius* Heley, 1960
 - M. ruber* (É. Geoffroy, 1806)
- Ordem CARNIVORA Bowdich, 1821
 - Família FELIDAE Fischer de Waldheim, 1817
 - Subfamília FELINAE Fischer de Waldheim, 1817
 - Leopardus* Gray, 1842
 - L. pardalis* (Linnaeus, 1758)
 - L. tigrinus* (Schreber, 1775)
 - L. wiedii* (Schinz, 1821)
 - Puma* Jardine, 1834
 - P. concolor* (Linnaeus, 1771)
 - P. yagouaroundi* (E. Geoffroy, 1803)
 - Subfamília PANTHERINAE Pocock, 1917
 - Panthera* Oken, 1816
 - P. onca* (Linnaeus, 1758)
 - Família CANIDAE Fischer de Waldheim, 1817
 - Cerdocyon* C. E. H. Smith, 1839
 - C. thous* (Linnaeus, 1766)
 - Família MUSTELIDAE Fischer de Waldheim, 1817
 - Subfamília LUTRINAE Bonaparte, 1838
 - Lontra* Gray, 1843
 - L. longicaudis* (Olfers, 1818)
 - Pteronura* Gray, 1837
 - P. brasiliensis* (Gmelin, 1788)
 - Subfamília MUSTELINAE Fischer de Waldheim, 1817
 - Eira* C. E. H. Smith, 1842
 - E. barbara* (Linnaeus, 1758)
 - Galictis* Bell, 1826
 - G. cuja* (Molina, 1782)
 - Família MEPHITIDAE Bonaparte, 1845
 - Conepatus* Gray, 1837
 - C. chinga* (Molina, 1782)
 - Família PROCYONIDAE Gray, 1825
 - Nasua* Storr, 1780
 - N. nasua* (Linnaeus, 1766)
 - Procyon* Storr, 1780
 - P. cancrivorus* (G. Cuvier, 1798)
- Ordem PERISSODACTYLA Owen, 1848
 - Família TAPIRIDAE Gray, 1821
 - Tapirus* Brisson, 1762
 - T. terrestris* (Linnaeus, 1758)
- Ordem ARTIODACTYLA Owen, 1848
 - Família TAYASSUIDAE Palmer, 1897
 - Pecari* Reichenbach, 1835
 - P. tajacu* (Linnaeus, 1758)
 - Tayassu* G. Fischer de Waldheim, 1814
 - T. pecari* (Link, 1795)
 - Família CERVIDAE Goldfuss, 1820
 - Subfamília CAPREOLINAE Brookes, 1828

Mazama Rafinesque, 1817
 M. americana (Erxleben, 1777)
 M. gouazoubira (G. Fischer, 1814)
Ozotoceros Ameghino, 1891
 O. bezoarticus (Linnaeus, 1758)

Ordem LAGOMORPHA

Família LEPORIDAE

Sylvilagus

S. brasiliensis

Ordem RODENTIA Bowdich, 1821

Família SCIURIDAE Fischer de Waldheim, 1817

Subfamília SCIURINAE Fischer de Waldheim, 1817

Guerlinguetus Gray, 1821

G. ingrami (Thomas, 1901)

Família CRICETIDAE Fischer, 1817

Subfamília Sigmodontinae Wagner, 1843

Abrawayaomys Cunha e Cruz, 1979

A. ruschi Cunha e Cruz, 1979

Akodon Meyen, 1833

A. cursor (Winge, 1887)

A. montensis Thomas, 1913

A. sanctipaulensis Hershkovitz, 1990

Blarinomys Thomas, 1896

B. breviceps (Winge, 1887)

Bucepattersonius Hershkovitz, 1998

B. igniventris Hershkovitz, 1998

Cerradomys Weksler, Percequillo e Voss, 2006

C. subflavus (Wagner, 1842)

Delomys Thomas, 1917

D. dorsalis (Hensel, 1872)

D. sublineatus (Thomas, 1903)

Euryoryzomys Weksler, Percequillo e Voss, 2006

E. russatus (Wagner, 1848)

Hylaeamys Weksler, Percequillo e Voss, 2006

H. megacephalus (Fischer, 1814)

Holochilus Brandt, 1835

H. brasiliensis (Desmarest, 1819)

Juliomys Gonzalez, 2000

J. pictipes (Osgood, 1933)

Necomys Ameghino, 1889

N. lasiurus (Lund, 1841)

Nectomys Peters, 1861

N. squamipes (Brants, 1827)

Oecomys Thomas, 1906

O. catherinae Thomas, 1909

Olygoryzomys Bangs, 1900

O. flavescens (Waterhouse, 1837)

O. nigripes (Olfers, 1818)

Oxymycterus Waterhouse, 1837

- O. hispidus* Pictet, 1843
- O. quaestor* Thomas, 1903
- Phaenomys* Thomas, 1898
 - P. ferrugineus* (Thomas, 1894)
- Rhipidomys* Tschudi, 1844
 - R. macrurus* (Gervais, 1855)
 - R. mastacalis* (Lund, 1840)
- Thaptomys* Thomas, 1918
 - T. nigritus* (Lichtenstein, 1829)
- Wilfredomys* Ávila-Pires, 1960
 - W. oenax* (Thomas, 1928)
- Família ERETHIZONTIDAE Bonaparte, 1845
 - Subfamília ERETHIZONTINAE Bonaparte, 1845
 - Sphiggurus* F. Cuvier, 1825
 - S. spinosus* (F. Cuvier, 1823)
 - S. villosus* (F. Cuvier, 1823)
- Família CAVIIDAE Fischer de Waldheim, 1817
 - Subfamília CAVIINAE Fischer de Waldheim, 1817
 - Cavia* Pallas, 1766
 - C. aperea* Erxleben, 1777
- Subfamília HYDROCHOERINAE Gray, 1825
 - Hydrochoerus* Brisson, 1762
 - H. hydrochaeris* (Linnaeus, 1766)
- Família DASYPROCTIDAE Bonaparte, 1838
 - Dasyprocta* Illiger, 1811
 - D. azarae* Lichtenstein, 1823
- Família CUNICULIDAE Miller e Gidley, 1918
 - Cuniculus* Brisson, 1762
 - C. paca* (Linnaeus, 1766)
- Família ECHIMYIDAE Gray, 1825
 - Subfamília DACTYLOMYINAE Tate, 1935
 - Kannabateomys* Jentink, 1891
 - K. amblyonyx* (Wagner, 1845)
 - Subfamília ECHIMYINAE Gray, 1825
 - Phyllomys* Lund, 1839
 - P. nigrispinus* (Wagner, 1842)
 - Subfamília EUMYSOPINAE Rusconi, 1935
 - Trinomys* Thomas, 1921
 - T. dimidiatus* (Günther, 1877)

Essa Lista é importante para entender as condições atuais da fauna e compará-la com os resultados obtidos no Inventário da Fauna. Nesse contexto, 32 famílias e mais de 150 espécies de mamíferos deveriam ocorrer na região de estudo quando a matriz do entorno era caracterizada por maciços florestais contínuos e preservados. Entretanto, os processos antrópicos ocorridos há décadas levaram a extinção local de muitas espécies de mamíferos.

Isso é verdadeiro para as espécies como *Panthera onca*, *Pecari tajacu*, *Myrmecophya tridactyla* e *Pteronura brasiliensis*. Outras espécies, atualmente, ocorrem em menor densidade em ambientes mais preservados e contínuos, fora do limite da All como *Allouata clamitans*, *Cuniculus paca*, *Dasyprocta azarae*, *Galictis cuja*; ou mesmo em fragmentos conectados no limite da área de influência indireta.

Entretanto, muitas espécies ainda ocorrem em abundância na All, é caso de mamíferos como cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), veado (*Mazama gouazoubira*), tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*), preá (*Cavia aperea*), capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), etc.

Ressalta-se novamente que o grande número de espécies acima está relacionado com a matriz existente há décadas, onde a intensidade dos processos antrópicos era menor que os dias de hoje, além disso, os maciços florestais existentes na All eram contínuos e preservados.

A avifauna da região de São Paulo e arredores conta com registro (inclusive histórico) de cerca de 400 espécies (Centro de Estudos Ornitológicos – CEO, 2002a), e inclui jacus (*Penelope* spp), grandes frugívoros como araponga (*Procnias nudicollis*), pavó (*Pyroderus scutatus*), surucuás (*Trogon* spp), tucanos (*Ramphastus* spp, *Bailloni* spp), pequenos papagaios e periquitos (gêneros *Pionopsitta*, *Pionus*, *Forpus*, *Pyrrhura*, *Triclaria* e *Brotogeris*), e até pequenas araras (*Aratinga* spp). Grandes aves de rapina (*Harpia*, *Morphnus*, *Spyzaetus* e *Spyzastur*) e também muitos gaviões menores ocorrem associados a essas florestas. Entre as espécies de ambientes abertos, comuns nos encraves de cerrado, temos a seriema (*Cariama cristata*), o tucano-toco (*Ramphastos toco*) e vários gaviões (*Caracara plancus*, *Milvago chimachima*, *Rupornis magnirostris*, etc). A avifauna ligada aos ambientes aquáticos ocorre associada aos corpos d'água da região da All, sendo representada pelas famílias Ardeidae, Phalacrocoracidae, Ralidae e Jacamidae, entre outras.

Entre os répteis mais comuns dessas matas, citam-se o cágado-d'água (*Phrynops geoffroanus*), o lagarto-teiú (*Tupinambis merianae*), os lagartos *Ameiva ameiva* e *Tropidurus torquatus*. Algumas serpentes mais comuns podem ser encontradas na All como as dos gêneros *Liophis*, *Atractus*, *Chironius*, *Phillodryas*, *Oxyrhopus*, as serpentes peçonhentas (*Bothrops* spp, *Crotalus* e *Micrurus corallinus*), a jibóia (*Boa constrictor*), a caninana (*Spilotes pullatus*) e a boipeva (*Xenodon* e *Waglerophis*). Cita-se, ainda, a presença eventual de jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) nos riachos e várzeas vizinhos a essas matas (DEPAVE, 2007).

Nos grupos de invertebrados a diversidade é ainda maior. Apenas como exemplo, as borboletas, que formam um pequeno grupo dentro dos insetos, estão representadas nas áreas preservadas dos arredores de São Paulo, por cerca de 700 espécies. Aproximadamente 300 dessas espécies podem ser encontradas no interior da cidade de São Paulo (Gustavo Accacio, dados não publicados).

A fauna do Planalto Paulistano vem sofrendo pressão antrópica acentuada, na forma de caça e destruição de habitats desde tempos anteriores à colonização européia. Como resultado, algumas espécies foram eliminadas e grande parte das populações de animais, especialmente vertebrados de médio e grande porte, foram drasticamente reduzidas. Algumas das espécies historicamente registradas – ex. harpia (*Harpia harpyja*), gavião-rei (*Morphnus guianensis*), onça-pintada (*Panthera onca*) e queixada (*Tayassu pecari*) há muito não são registradas no entorno da região metropolitana, sendo

hoje em dia muito raras, ou até consideradas extintas em grande parte do Planalto Paulistano, e mesmo na Serra do Mar.

Por outro lado, na região de São Paulo a fauna tem sofrido constantes introduções de espécies silvestres - saguis (*Callithrix jaccus*, *C. penicillata*), ratão-do-banhado (*Myocastor coypus*), arara-maracanã (*Diopsittaca nobilis*), papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*), garça-boiadeira (*Bubulcus ibis*), galo-da-campina (*Paroaria dominicana*) e cardeal (*Paroaria coronata*) - ou sinantrópicas – gato-doméstico (*Felis catus*), cachorro (*Canis lupus*), camundongo (*Mus musculus*), ratazanas (*Rattus rattus*, *R. norvegicus*), pardal (*Passer domesticus*), pomba (*Columba livia*), lagartixa (*Hemidactylus mabouia*) e rãs (*Rana* spp) -, que se adaptam ao ambiente da cidade, ou ao meio natural de entorno, em diversos graus.

Alguns grupos possuem registros históricos de captura em instituições de pesquisa, como o Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP, 2008). A **Tabela 5.2.2.a** e **Tabela 5.2.2.b** listam as espécies de répteis e anfíbios, presentes na coleção do MZUSP capturadas nos municípios da AII. Os municípios considerados na AII para a herpetofauna foram Ferraz de Vasconcelos, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Mauá, Poá, Suzano e Ribeirão Pires. Por essas listas observa-se que a fauna local é bastante diversa. Nesses municípios foram registradas doze espécies de serpentes, duas espécies de iguanídeos, três teiídeos, quatro anfíbios, duas espécies de anguídeos e 18 espécies de anfíbios. Entretanto, deve-se ter em mente que o fato de uma espécie ter sido capturada num município e não no outro não significa necessariamente ausência, mas muito possivelmente falta de esforço de coleta.

Levantamentos de fauna realizados pelo DEPAVE em sete Parques do Município de São Paulo registraram centenas de espécies silvestres. Os Parques considerados na AII foram: Parque do Carmo (134), Parque Chácara das Flores (17), Parque Chico Mendes (44), Parque Piqueri e Arredores (82), Parque Raul Seixas (30), Parque Santa Amélia (19) e APA do Carmo (35), com registros de animais, respectivamente.

A APA do Carmo está localizada em Itaquera e possui 2.300.000 m² de matas e capoeiras, além de diversas fisionomias, incluindo córregos e brejos. Segundo dados do DEPAVE, 35 espécies animais foram identificadas nessa área, entre eles: *Ophiodes fragilis*, *Oxyrhopus guibei*, *Synallaxis ruficapilla*, *Furnarius rufus*, *Mackenziaena leachii*, *Veniliornis spilogaster*, entre outras. Já no Parque do Carmo foram descritas 134 espécies de animais, dentre eles: *Amazonetta brasiliensis*, *Dendrocygna viduata*, *Tachybaptus dominicus*, *Phalacrocorax brasilianus*, *Policephorus major*, *Nycticorax nycticorax*, *Ardea Alba*, *Butorides striatus*, *Elanus leucurus*, *Falco sparverius*, *Pardirallus nigricans*, *Megascops choliba*, *Caprimulgus parvulus*, *Chlorostilbon lucidus*, *Ramphastos dicolorus*, *Certhiaxis cinnamomeus*, *Platycicla flavipes*, *Piranga flava*, *Pipraeidea melanonota*; além de espécies ameaçadas como o gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*), sensíveis como saracura-três-potes (*Aramides cajanea*) e espécies introduzidas como *Diopsittaca nobilis*, *Paroaria coronata* e *Paroaria dominicana* (São Paulo, 2007).

Quanto à mastofauna, os registros nos Parques identificaram oito espécies, entre elas: *Didelphis aurita*, *Bradypus variegatus*, *Euphractus sexcinctus*, *Dasypus novemcinctus*, *Molossus molossus*, *Mazama gouazoubira*, *Sciurus ingrami* e *Sphigurus villosus* (São Paulo, 2007).

É claro que nem todos os fragmentos de mata remanescentes na All apresentam todos os elementos dessa fauna variada. A fauna remanescente é função direta do tamanho, qualidade do fragmento em questão, e também da pressão antrópica direta, expressa através da caça. Em geral, em fragmentos pequenos, alterados e isolados contém fragmentos de uma ínfima porção do que já foi uma fauna local muito variada.

Nesse fragmentos ocorrem poucos mamíferos, pequena variedade de aves, e demais espécies de vertebrados e invertebrados, a maioria com ampla distribuição e tolerância ecológica, ou ainda de caráter sinantrópico invasor. Fragmentos com mais de 100 hectares, que possuam porções de mata preservada, ou em sucessão secundária tardia, contém fauna mais variada, incluindo espécies menos generalistas de mamíferos e aves.

Os fragmentos maiores, e mais protegidos, como o Parque Estadual da Serra do Mar, suportam número realmente grande de espécies. Além disso, a diversidade da fauna encontrada em um remanescente não é somente ligada ao tamanho e qualidade, mas também relaciona-se com a conectividade com outras áreas florestais. Nesse contexto, o trecho sul da All onde está inserida a área do Parque Estadual da Serra do Mar pode abrigar uma fauna rica, com elementos sensíveis e ameaçados de extinção. Entretanto, apesar da conectividade existente na APA Várzea do Rio Tietê, não é esperado a presença de grandes mamíferos como antas (*Tapirus terrestris*), carnívoros (*Puma concolor*, *Leopardus pardalis*, *Panthera onca*), queixada (*Tayassu pecari*), cateto (*Pecari tajacu*) nessa região, já que a mesma encontra-se em uma matriz antrópica elevada.

Existem ainda, outras Unidades de Conservação na All como a Reserva Biológica de Paranapiacaba, Estação Ecológica Itapeti, Parque Municipal da Serra do Itapeti e APA da Mata do Iguatemi. Estudos sobre a anurofauna na Reserva Biológica de Paranapiacaba são conhecidos (VERDADE, no prelo). Para o Parque Municipal da Serra do Itapeti, Ogando et al. (1992) e Menezes et al. (1997) apresentaram dados preliminares sobre a avifauna do município de Mogi das Cruzes, tratando-se também de áreas densamente florestadas. Assim foram registradas 119 espécies pertencentes a 29 famílias e 13 ordens. Entre as espécies mais comuns no Parque Natural estão a rolinha-caldo-de-feijão (*Columbia talpacoti talpacoti*), o anu-branco (*Guira guira*), o tangará (*Chiroxiphia caudata*), o sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*) e o pica-pau -de-topete-vermelho (*Drycopus lineatus*), aves encontradas também em regiões antropizadas.

Tabela 5.2.2.2.a

Lista das Espécies da Herpetofauna (Répteis) coletados em Municípios da All registradas nos Catálogos Geográficos do Museu de Zoologia de São Paulo

Répteis	Municípios						
	Ferraz de Vasconcelos	Guarulhos	Itaquaquetuba	Mauá	Poá	Suzano	Ribeirão Pires
Ordem Squamata							
Subord. Serpentes							
Colubridae							
<i>Liophis miliaris</i>							
<i>Liophis typhlus</i>							
<i>Echinanthera undulata</i>							
<i>Liophis jaegeri</i>							
<i>Oxyrhopus guibei</i>							
<i>Thamnodynastes</i> sp.							
<i>Chironius bicarinatus</i>							
<i>Chironius pyrrhopogon</i>							
<i>Spilotes pullatus</i>							
<i>Sordellina punctata</i>							
<i>Waglerophis merremii</i>							
Viperidae							
<i>Bothrops jararaca</i>							
Subord. Iguania							
Polychrotidae							
<i>Anisolepis grilli</i>							
<i>Enyalius iheringii</i>							
Subord. Sauria							
Teiidae							
<i>Tupinambis</i> sp.							
<i>Pantodactylus quadrilineatus</i>							
<i>Colobodactylus taunayi</i>							
Subord. Amphisbaenia							
Amphisbaenidae							
<i>Amphisbaena dubia</i>							
<i>Amphisbaena hogei</i>							
<i>Cercolophia roberti</i>							
<i>Leposternon microcephalum</i>							
Subord. Sauria							
Anguidae							
<i>Ophiodes striatus</i>							
<i>Diploglossus fasciatus</i>							

Fonte: MZUSP, 2008.

Tabela 5.2.2.2.b

Lista das Espécies da Herpetofauna (Anfíbios) coletados em Municípios da AII registradas nos Catálogos Geográficos do Museu de Zoologia de São Paulo

Répteis	Municípios						
	Ferraz de Vasconcelos	Guarulhos	Itaquaquecetuba	Mauá	Poá	Suzano	Ribeirão Pires
Ordem Anura							
Hylidae							
<i>Hyla faber</i>							
<i>Hyla minuta</i>							
<i>Hyla nana</i>							
<i>Hyla pardalis</i>							
<i>Hyla polytaenia</i>							
<i>Hyla sanborni</i>							
<i>Hyla pulchella</i>							
<i>Scinax x-signatus</i>							
<i>Scinax catharinae</i>							
<i>Scinax fuscovaria</i>							
<i>Osteocephalus langsdorffii</i>							
Phyllomedusidae							
<i>Phyllomedusa distincta</i>							
<i>Phyllomedusa rohdei</i>							
Bufonidae							
<i>Bufo ictericus</i>							
Subord. Neobatrachia							
Leptodactylidae							
<i>Crossodactylus bresslaui</i>							
<i>Physalaemus cuvieri</i>							
<i>Physalaemus sp.</i>							
<i>Leptodactylus gracilis</i>							

Fonte: MZUSP, 2008.

5.2.2.3

Fauna Aquática Associada

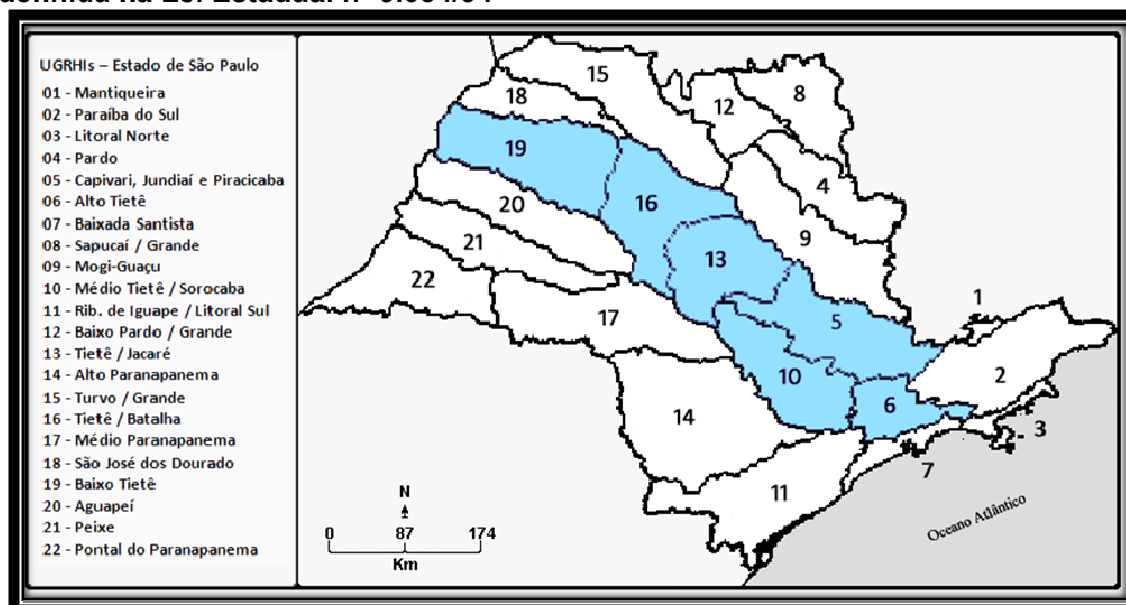
O Rio Tietê, o mais tradicional curso d'água do estado de São Paulo, nasce no município de Salesópolis, na Serra do Mar, a 1.027,35 m de altitude. Devido ao relevo peculiar da região, este Rio segue para o interior atravessando, não somente a região metropolitana de São Paulo, mas praticamente todo o estado, de sudeste a noroeste. Percorre 1.136 km e deságua no lago formado pela Barragem de Jupia, no Rio Paraná, município de Três Lagoas, divisa com Mato Grosso do Sul.

O Estado de São Paulo é dividido em 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHs (Lei Estadual nº 9.034/94), com base em fatores e características físicas, climáticas, sociais e econômicas, para facilitar o gerenciamento descentralizado dos recursos hídricos. Ao longo de toda a sua extensão o Rio Tietê banha 62 municípios ribeirinhos e abrange 6 das 22 UGRHs.

A UGRHI Alto Tietê é a UGRHI – 6 (**Figura 5.2.2.3.a**) e corresponde à área drenada (5.868 km²) pelo Rio Tietê desde suas nascentes em Salesópolis, até a barragem do Reservatório de Pirapora, possuindo vazão média de 84 m³/s (CETESB, 2008a). A chuva anual média em toda a região atinge 1.400 mm, com maiores valores na área próxima à Serra do Mar. Na sub-bacia do Reservatório Billings a chuva anual chega a 2.500 mm, diminuindo em direção ao interior (PERH, 2007).

Figura 5.2.2.3.a

Mapa do Estado de São Paulo com os Limites das 22 Sub-bacias, ou Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UGRHs), de acordo com a Classificação definida na Lei Estadual nº 9.034/94



Nota: Em azul estão as UGRHs que fazem parte da bacia do Rio Tietê.

A vegetação natural corresponde a 27,2% de sua área original total, com remanescentes de Floresta Ombrófila Densa, que ocorre de forma contínua principalmente em sua porção sul, sudeste, centro-norte e sudoeste, bem como de forma fragmentada por toda a UGRHI Alto Tietê. Ocorrem também fragmentos de Cerrados, em área restrita, em sua porção norte. Destacam-se os municípios de São Paulo, São Bernardo do Campo, Mogi das Cruzes, Cotia e Salesópolis, com significativas áreas com mata nativa. Ela reúne o maior número de áreas naturais sob proteção ambiental, sendo oito Unidades de Conservação de Proteção Integral, doze Unidades de Uso Sustentável e vinte três áreas especialmente protegidas (ICMS - Ecológico / CETESB, 2008a; SMA, 1999).

Com 133 km de extensão, a UGHRI Alto Tietê é integrada por 34 municípios e ocupa grande parte do território da região metropolitana de São Paulo, concentrando quase a metade da população do Estado de São Paulo (19.415.699 habitantes), sendo a região de maior densidade demográfica do Brasil (SEADE, 2007). Nela são despejados 84% de todo esgoto produzido, e o índice de tratamento é da ordem de 43% do esgoto gerado.

Nesta UGHRI ocorre significativa concentração urbana e industrial e os dados sobre a qualidade de água para abastecimento público, obtidos em 2007, permitiram concluir que ela apresenta 12 % das suas águas com conceito regular, 26% ruim e 31% péssimo. Os resultados obtidos para a qualidade de água para a proteção da vida aquática também foram ruins, sendo 30% das águas com conceito regular, 33% ruim e 23% péssimo (CETESB, 2008a).

Histórico do Conhecimento sobre a Ictiofauna do Alto Tietê

A ictiofauna da bacia do Alto Tietê é considerada, em grande parte, distinta daquelas de outras drenagens do alto Rio Paraná (LANGEANI, 1989). O primeiro trabalho sobre as comunidades de peixes do Alto Tietê é de Eigenmann e Norris (1900), que descreve diferentes táxons para a área. Em 1942, Von Ihering (1942), além de descrever algumas espécies, observou e descreveu a "piracema" e a desova de *Salminus hilarii* no Rio Tamanduateí, hoje considerado um dos mais poluídos de São Paulo. Langeani (1989) realizou um estudo sobre a diversidade do Alto Tietê, em que identificou 11 famílias e 42 espécies de peixes para a região, sendo 38% destas endêmicas da bacia. (**Tabela 5.2.2.3.a**). Silva et al. (2006) identificaram 28 espécies de peixes, pertencentes a 9 famílias, em três rios da bacia (Rio Paraitinga, Rio Biritiba Mirim e Rio Tietê). E, mais recentemente, Akama e Oyakawa (2005) identificaram 23 espécies pertencentes a 14 famílias, em levantamento da ictiofauna da região do entorno da área objeto de licenciamento para a implementação do Rodoanel Mario Covas (Trecho Sul).

Tabela 5.2.2.3.a

Dados secundários sobre Espécies de Peixes da Bacia do Alto Rio Tietê

Táxons	AE	ED	EX	RR	IA	IE	PI	MG	Fonte
Ordem Characiformes									
Família Anostomidae									
<i>Leporinus lacustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	D
<i>Leporinus octofasciatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	A
<i>Schizodon borelli</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	D
Família Characidae									
<i>Astyanax altiparanae</i>	-	-	-	-	-	x	-	-	B, D
<i>Astyanax fasciatus</i>	-	-	-	-	-	x	-	-	A, C, D
<i>Astyanax bockmanni</i>	-	-	-	-	-	x	-	-	A
<i>Astyanax paranae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	A, B
<i>Astyanax</i> sp.	-	x	-	-	-	-	-	-	A
<i>Coptobrycon bilineatus</i>	x	x	-	-	-	-	-	-	A
<i>Glandulocauda melanogenys</i>	x	x	-	-	-	-	-	-	A, B, C
<i>Hollandichthys multifasciatus</i>	-	-	-	x	-	-	-	-	A, C
<i>Hyphessobrycon anisitsi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	C, D
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	-	-	-	-	-	x	-	-	A, B, C, D
<i>Hyphessobrycon duragenys</i>	x	x	-	-	-	-	-	-	A
<i>Hyphessobrycon eques</i>	-	-	-	-	-	x	-	-	A, B
<i>Hyphessobrycon flammeus</i>	x	-	-	-	-	-	-	-	C, B
<i>Hyphessobrycon reticulatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	A, B, C
<i>Hyphessobrycon</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	A
<i>Pseudocorynopoma heterandria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	A, B, C
<i>Oligosarcus paranensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	A, B
<i>Piabina argentea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	C
<i>Piabina</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	D
<i>Salminus hilarii</i>	-	-	-	-	-	x	-	x	A, B, D
<i>Serrapinnus heterodon</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	C
<i>Serrapinnus notomelas</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	B
<i>Spintherobolus papilliferus</i>	x	x	-	-	-	-	-	-	A
Família Crenuchidae									
<i>Characidium oiticica</i>	-	x	-	-	-	-	-	-	A
<i>Characidium fasciatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	D
Família Curimatidae									
<i>Cyphocharax modestus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	A, B, D
<i>Cyphocharax</i> sp.	-	x	-	-	-	-	-	-	A
<i>Steindachnerina insculpta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	D
Família Erythrinidae									
<i>Hoplias malabaricus</i>	-	-	-	-	-	x	-	-	A, B, C, D
Família Prochilodontidae									
<i>Prochilodus lineatus</i>	-	-	-	-	-	x	-	x	D
Ordem Siluriformes									
Callichthyidae									
<i>Corydoras aeneus</i>	-	-	-	-	-	x	-	-	A, B, C, D
<i>Hoplosternum littorale</i>	-	-	-	-	x	-	-	-	B, C, D
Família Loricariidae									
<i>Pseudotocinclus tietensis</i>	x	x	-	-	-	-	-	-	A
<i>Hypostomus ancistroides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	C
<i>Hypostomus tietensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	A
<i>Hypostomus variipictus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	A
<i>Neoplecostomus paranensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	A
<i>Pareiorhina</i> sp.	-	x	-	-	-	-	-	-	A
<i>Rhinelepis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	B
Família Heptapteridae									
<i>Cetopsorhamdia iheringi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	A
<i>Imparfinis mirini</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	A, C
<i>Taunaya bifasciata</i>	x	-	-	-	-	-	-	-	A

Táxons	AE	ED	EX	RR	IA	IE	PI	MG	Fonte
<i>Heptapterus multiradiatus</i>	x	x	-	-	-	-	-	-	A
<i>Pimelodella meeki</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	A, B
<i>Rhamdia quelen</i>	-	-	-	-	-	x	-	x	A, B
Família Trichomycteridae									
<i>Trichomycterus paolence</i>	x	x	-	-	-	-	-	-	A
<i>Trichomycterus</i> sp. 1	-	x	-	-	-	-	-	-	A
<i>Trichomycterus</i> sp. 2	-	x	-	-	-	-	-	-	A
Ordem Gymnotiformes									
Família Sternopygidae									
<i>Eigenmannia virescens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	A
Família Gymnotidae									
<i>Gymnotus pantherinus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	A
<i>Gymnotus carapo</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	B, C
Ordem Perciformes									
Família Cichlidae									
<i>Geophagus brasiliensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	A, B, C
<i>Cichlasoma paranensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	A, B, C
<i>Crenicichla britskii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	D
<i>Tilapia rendalli</i>	-	-	x	-	-	x	-	-	C
Ordem Cyprinodontiformes									
Família Poeciliidae									
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	-	-	-	-	x	-	-	-	A, B, C
<i>Phallotorynus fasciolatus</i>	x	-	-	-	-	-	-	-	A, C, D
<i>Poecilia vivipara</i>	-	-	-	-	x	-	-	-	A, C
Ordem Cyprinoformes									
Família Cyprinidae									
<i>Cyprinus carpio</i>	-	-	x	-	-	x	-	-	D
Família Rivulidae									
<i>Rivulus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	C
Ordem Synbranchiformes									
Família Synbranchidae									
<i>Synbranchus marmoratus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	C
Totais	Táxons - 64	10	13	2	1	3	12	0	3

Legenda: **AE**: Ameaçada de Extinção; **ED**: Endêmica; **EX**: Exótica; **RR**: Rara; **IA**: Indicadora de qualidade ambiental; **IE**: Importância econômica; **PI**: Potencial invasor; **MG**: Migradora.

Fonte: LANGEANI, 1989; SILVA et al., 2006; AKAMA; OYAKAWA, 2005; SIBIP/NEODAT III, 2008; SINBIOTA, 2008.

Neste levantamento de dados secundários observa-se que há um número elevado de espécies ameaçadas de extinção, endêmicas e de interesse comercial (**Tabela 5.2.2.3.a**).

Em relação à atividade de pesca, observa-se que é presença constante nas lembranças dos moradores da São Paulo, desde a primeira metade do século XX. É claro que nem todos pescavam por necessidade, alguns o faziam por lazer, mas a maioria por ambos os motivos. Apanhavam-se lambaris, guarus, traíras, piabas, tabaranas, trairões, bagres, mandis e cascudos. Até a década de 40 não era raro homens vararem a noite às margens do Tietê pescando, de preferência longe das regiões mais densamente ocupadas. No Rio Pinheiros e seus afluentes também havia fartura de peixe. Algumas pessoas chegavam à tarde e permaneciam pescando até ao anoitecer, utilizando varas de bambu. O córrego do Pirajuçara era tido como um bom lugar para se pegar bagres. No Rio Grande, um dos formadores do Rio Pinheiros, a construção da barragem, iniciada em 1927, não alterou os costumes pesqueiros da população ribeirinha, já que algumas espécies se adaptaram à represa, como traíras e carás. Nos primeiros anos do século XX, principalmente em pontos ermos no Tietê, a montante de São Miguel e de

“Conceição dos Garulhos” e a jusante da Lapa, era comum a prática da pesca predatória (JORGE, 2006).

Ao longo das últimas décadas, a atividade pesqueira continental no Estado de São Paulo tem sofrido várias transformações em função de diversos fatores, podendo-se destacar entre eles: a mudança do regime dos rios de ambientes lóticos para lênticos pela construção de barragens, alterações na fauna ictiológica, o desmatamento de regiões ribeirinhas, a ausência de mata ciliar, a poluição agro-industrial e doméstica, a pesca predatória, entre outros (CASTRO et al., 2006).

Em relação às comunidades de fitoplâncton, zooplâncton e zoobentos vários são os trabalhos desenvolvidos na bacia do Alto Rio Tietê (Sistema Produtor Alto Tietê), especialmente nas cabeceiras (SENDACZ; KUBO, 2005; JESUS, 2005; SENDACZ, 2005; CUTOLO, 2008; GEMELGO, 2008; NAKAMURA, 2003; NASCIMENTO, 2008; MERCANTE, em preparação). Entretanto, na área de influência direta do Trecho Leste do Rodoanel Mario Covas, poucos são os trabalhos publicados.

5.2.3

Meio Antrópico

5.2.3.1

Dinâmica de Ocupação/Urbanização

O Plano Urbanístico Básico do município de São Paulo (1967) já destacava no final da década de 1960 em seu diagnóstico a transformação de São Paulo na maior metrópole do Brasil e sua colocação entre as dez maiores do mundo, com sua população aumentando, em duas décadas, de 1,3 milhões de habitantes, em 1940, para 5,8 milhões, em 1969, enquanto a região metropolitana passava de 1,6 para 7,9 milhões no mesmo período⁴ (PUB, 1969). O crescimento demográfico foi o resultado do desenvolvimento econômico da área metropolitana e do deslocamento de correntes migratórias para a região, que encontravam uma cidade com “receita municipal insuficiente para enfrentar a demanda de serviços e de ordenação “urbana”.

Entre os principais desafios metropolitanos detectados pelo PUB, registrou-se a continuidade da expansão urbana e populacional, com suas projeções apontando uma população para o município de 10 a 13 milhões em 1990⁵, crescimento de 18 a 20 milhões para a RMSP, e o número de veículos saltando de 400 mil para 2,4 milhões, e apontava para a necessidade de soluções comuns na área metropolitana para os problemas de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, uso do solo, habitação, entre outros. (SEMPA, 1969).

Do ponto de vista urbanístico, o PUB conceituou uma estrutura urbana para a toda a área metropolitana, resultante do cruzamento de quatro conceitos: formas e distribuições de centros; controle geral de densidades altas, médias e baixas, distribuídas na cidade; polinucleação da área metropolitana e estabelecimento de corredores de altas densidades de usos comerciais; e três modelos quantitativos de transporte. As orientações do PUB resultaram em uma proposta de implantar uma malha ortogonal de vias expressas e um sistema abrangente de metrô para a área metropolitana, para que se pudesse “circular pela cidade de forma rápida e confortável”, proposta posteriormente absorvido tanto pelo Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado elaborado para a Região Metropolitana de São Paulo, e também pelo primeiro Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do Município de São Paulo de 1971 (PDDI I).

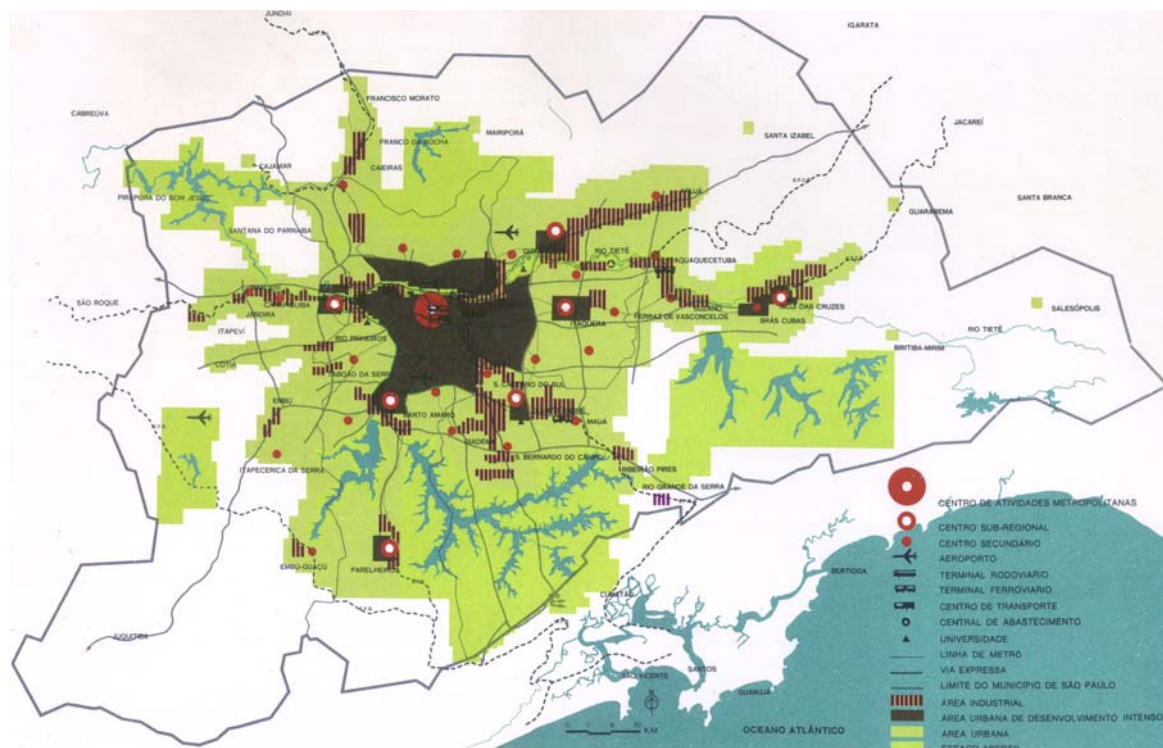
A estrutura urbana para o município de São Paulo formulada no PUB é decorrente da proposta metropolitana, em uma estrutura “orgânica e racional”, com distribuição de funções e ocupações de espaços, que se sobrepõe a áreas residenciais com a proteção do extremo sul, e do entorno das represas⁶. Este esquema pode ser visualizado na **Figura 5.2.3.1.a**, a seguir.

⁴ No final do século XIX, a população da cidade não chegava a 34 mil habitantes. Em 1900 a cidade de São Paulo possuía cerca de 240 mil habitantes. Em 1920 já era o segundo centro urbano do país com 579 mil habitantes. (SEMPA 1969, p. 37).

⁵ Os dez milhões e quatrocentos mil habitantes só seriam atingidos no município de São Paulo em 2000, como registra o Censo 2000 do IBGE, mas, em 2007 a frota atingiu a ordem de 6 milhões de veículos.

⁶ Ressalvada a inadequação da proposição da criação de um pólo sub-regional, uma nova cidade no Distrito de Parelheiros.

Figura 5.2.3.1.a
Plano Urbanístico Básico PUB: Hipótese de Estrutura Urbana para 1990



Fonte: SÃO PAULO (Prefeitura Municipal), 1969, p. 82.

O processo de desenvolvimento econômico brasileiro tem, historicamente, caráter concentrador. Atuando como sede e suporte desse processo desde pelo menos o período posterior à segunda Guerra Mundial, a Região Metropolitana de São Paulo concentrou população, produção e empregos, sobretudo a partir da década de 1950, quando tem início o último e mais notável dos seus ciclos de desenvolvimento (ARAÚJO, 1992). Desde então, a oferta de empregos na Região Metropolitana atuou como fator de atração para migrantes vindos de todas as regiões do país. Não somente a própria expansão do sistema produtivo, mas também a intensa mobilidade social verificada, transformaram a Grande São Paulo no principal destino dos fluxos migratórios regionais e nacionais. No período acima mencionado, o processo de modernização do campo atuou como fator de expulsão, alimentando os fluxos migratórios através do êxodo rural (MARTINE, 1992).

No período 1950-60, a população da Grande São Paulo cresceu segundo ritmo significativo, atingindo taxas de 5,9% ao ano. O crescimento vegetativo contribuía com apenas 2,4% do incremento populacional anual da região, sendo o restante correspondente ao crescimento por migração.

A cidade expandiu-se em todas as direções. Tendo conhecido no passado vários eixos direcionadores de crescimento - as ferrovias desde o final do Século XIX, depois as principais vias e ligações rodoviárias intermunicipais - a distribuição espacial da atividade produtiva dispersou-se pelas diversas regiões da cidade, caracterizada pela forma descontínua.

Nos anos 70, durante o período de multiplicação de indústrias na região, emergiram as preocupações de caráter ambientalista no país e, particularmente, em São Paulo. Essas preocupações, bem como, a crescente aproximação da mancha urbana das margens da represa do Guarapiranga, importante fonte de abastecimento de água para a Região Metropolitana, enfatizaram a necessidade de serem dedicados esforços no sentido de que o crescimento de São Paulo ocorresse no sentido Leste/Oeste, ao longo das Rodovias Dutra e Raposo Tavares e propondo-se a proteção da região de mananciais localizadas ao Norte, Sul e Extremo Leste da RMSP.

A expansão territorial da urbanização da RMSP ao longo do Século XX pode ser visualizada na **Figura 5.2.3.1.b**, conforme dados mapeados pela Emplasa.

O primeiro Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado (PMDI), elaborado no início dos anos 70, visava induzir a expansão da mancha urbana no sentido Leste-Oeste, preservando-se, desta forma, os mananciais. Como consequência do primeiro PMDI, foi promulgada a primeira Lei de Proteção aos Mananciais, que buscava restringir as formas inadequadas de ocupação das bacias consideradas de importância estratégica para o abastecimento regional.

As diretrizes do PMDI I influenciaram as políticas públicas metropolitanas, em especial a definição das áreas de proteção aos mananciais. Ao traçar limites de crescimento movidos por preocupações de ordem ambiental, os formuladores de políticas públicas acabaram por definir um novo eixo de orientação do crescimento da metrópole, assim como as linhas ferroviárias e rodoviárias haviam atuado como eixos direcionadores em etapas anteriores.

Observa-se, assim, que a expansão urbana ocorre em função de determinantes distintos, que se tornaram predominantes em etapas específicas nas últimas décadas: as ferrovias, as primeiras grandes ligações rodoviárias intermunicipais, o esgotamento e encarecimento das áreas mais centrais, e o zoneamento e as restrições locais, definidas por agências governamentais (ARAÚJO, 1992).

Segundo Emplasa (2005), o processo de ocupação do território, na fase de metropolização da Grande São Paulo, teve sua lógica associada à dinâmica de crescimento das atividades econômicas, em especial pelo setor de produção de bens duráveis, principal responsável pelo volume de empregos gerados entre meados da década de 50 e os anos 70 e pela intensificação do consumo dos segmentos de média e alta rendas que promoveram a grande expansão das atividades terciárias, sobretudo a partir dos anos 70. Como suporte a esse processo, o Estado concentrou seus investimentos em infra-estrutura e serviços essenciais ao desenvolvimento das atividades produtivas, em detrimento das necessidades da força de trabalho.

Essa dinâmica refletiu-se no espaço urbano, gerando diferenças de qualificação entre áreas centrais e periféricas, cabendo aos segmentos de rendas média e alta a ocupação das áreas centrais mais bem providas de empregos, infra-estrutura e serviços e à população de baixa renda a ocupação das áreas distantes do centro, freqüentemente, em loteamentos clandestinos ou irregulares, desprovidos de serviços e infra-estrutura.

A lógica de funcionamento do mercado imobiliário vem, ao longo de décadas, expulsando os segmentos de baixa renda das áreas com sítio adequado e bem providas de acessibilidade e infra-estrutura, impondo um processo de periferização, caracterizado por assentamentos precários, onde imperam loteamentos irregulares, ocupados por habitações autoconstruídas.

Deste processo resultou uma cidade dual, que se convencionou chamar de “cidade real” e “cidade legal”. A ação normativa do Estado, não acompanhada de políticas habitacionais capazes de atender aos segmentos de menor renda, acentuou a dicotomia entre demanda e oferta habitacional: o setor imobiliário formal – mesmo durante o período de vigência do Banco Nacional da Habitação (BNH) – esteve sempre voltado para os segmentos de média e alta rendas, restando à baixa renda poucas opções de aquisição dentro do mercado, além da autoconstrução.

O processo de ocupação do território metropolitano obedeceu, no período correspondente aos últimos 50 anos, a ritmos e a concentrações distintos. Entre os anos 50 e 70, o ritmo foi acelerado, e a distribuição, heterogênea, observando-se a formação da periferia carente de serviços e de infra-estrutura consolidar-se, e definindo o caráter espacial excludente das parcelas de rendas mais baixas da população, que se cristalizou e se ampliou nos anos posteriores.

A partir dos anos 80 observa-se, neste processo, o recrudescimento da exclusão, onde aparecem associados ao processo de redução progressiva da oferta de empregos nos setores formais da economia paulistana, o agravamento das condições de moradia, de transportes e de acesso aos serviços essenciais de saúde e de educação, ampliando-se os percentuais da população moradora em favelas, cortiços e em habitações precárias em loteamentos periféricos. Nas áreas de proteção aos mananciais, especialmente no setor Sul da metrópole, agrava-se sobremaneira o processo de ocupação, predominantemente pela população de baixa renda, segundo um processo extremamente predatório, pela ausência ou precariedade da infra-estrutura sanitária.

Caracterizou-se assim o que Villaça (1998) denominou de segregação e controle do espaço, definidos por uma concentração territorial crescente de atividades, imóveis e equipamentos na porção central da área intra-urbana, tendo como consequência níveis elevadíssimos de valorização da terra urbana, intensificação crescente do uso do solo e segregação espacial pronunciada das populações e atividades de maior capacidade.⁷ E como tendência, a sub-utilização do espaço urbano dotado de um nível básico de equipamentos e acessibilidade, que pode ser apreciado pela proporção de terrenos mantidos vazios para fins de valorização especulativa.⁸

Apesar do efeito das orientações do planejamento metropolitano expressas nos Planos Metropolitanos PMDI I e II, de orientarem para que a expansão da metrópole ocorresse na direção leste/oeste, não se conseguiu evitar que a periferia da cidade avançasse sobre as regiões Sul, Sudoeste e Sudeste da RMSP, nas áreas de drenagem dos Reservatórios Guarapiranga e Billings. De fato, o vazio deixado pela indústria, aliado à falta de fiscalização, e a pressão por moradia de populações carentes, acabou criando um enorme espaço aberto à ocupação desordenada de moradias na região dos

⁷ Segundo as informações do MUT, a variação de preços de terrenos no período (1980) chega a ser de 70 vezes entre os mais acessíveis e os localizados nas áreas periféricas.

⁸ A manutenção de terrenos vazios no tecido urbano atinge o total de 50 mil ha, ou seja, 44 % da área urbanizada líquida do município. Tal retenção especulativa de terrenos somente em relação à rede de água representava uma ociosidade de 30 % da rede, que só atendia 50 % da área líquida em 1977, segundo o Boletim SMID da COGEP N° 1 de 1981.

mananciais. Paradoxalmente, observa-se hoje que não somente a região dos mananciais apresenta expansão populacional similar à do restante da RMSP, mas que as condições do saneamento básico são ainda muito inferiores à média metropolitana.

A periferia da RMSP, historicamente, expandiu-se e continua crescendo através de uma forma característica de urbanização, que envolve o loteamento clandestino de terrenos e a construção de habitações precárias pelo próprio morador. Esse modelo ocorre através da expulsão, para a periferia, da população que não consegue fazer frente à valorização das áreas centrais e melhor servidas por infra-estrutura e serviços da cidade.

O parcelamento do solo, através de loteamentos clandestinos, torna possível a aquisição de terrenos nas regiões mais afastadas, em geral carentes de qualquer infra-estrutura e serviços públicos. O processo ocorre sem nenhum planejamento e sem a aprovação e fiscalização dos órgãos públicos, de forma dispersa e anárquica. Somente em uma segunda etapa, após haver uma relativa concentração populacional, os serviços são através dessa combinação de loteamento clandestino e autoconstrução sejam responsáveis por mais de 70% das moradias existentes na RMSP (SANTOS, 1990).

A população de baixa renda, impossibilitada de residir em áreas valorizadas pelo avanço da urbanização, encontra na prática da autoconstrução em terrenos da periferia a única forma de tornar-se proprietário de uma residência, ainda que bastante precária. (ARAÚJO, 1992).

Esse processo de periferização marcou profundamente a estrutura da metrópole, trazendo graves consequências, entre as quais se destacam:

- dilapidação do sítio natural;
- desajustes das redes de infra-estrutura;
- privatização e ocupação de áreas necessárias ao equipamento coletivo;
- agravamento progressivo dos problemas sociais da periferia;
- comprometimento das finanças públicas;
- invasão de áreas que necessitavam ser preservadas, como é o caso das áreas de proteção aos mananciais, invadidas pela expansão urbana, conforme se verifica nos vetores Sul, Sudoeste e Sudeste, principalmente, e com menor intensidade, no vetor Nordeste;
- a ampliação excessiva da área urbana;
- a constituição de um espaço segregado destinado exclusivamente às classes populares de menor renda (ARAÚJO, 1992).

Assim, existe uma interação entre processos demográficos e sócio-econômicos que expulsa a população mais pobre para as regiões mais afastadas da cidade, fazendo com que as periferias da RMSP cresçam a taxas bem mais altas do que a população da região central. Na última década, a periferia cresceu segundo taxa média geométrica superior à do núcleo central.

Desde os anos 80 e 90, verifica-se redução no ritmo de crescimento da população metropolitana, embora, no interior deste processo, observe-se o incremento segundo taxas maiores nas áreas correspondentes às ocupações precárias, e taxas menores, e mesmo negativas, nas áreas mais centrais e melhor equipadas da metrópole. Ou seja, continuaram crescendo as favelas e as ocupações irregulares e ilegais, adensaram-se os municípios periféricos da região metropolitana em áreas de maior presença dos estratos

de população de baixa renda, e continuou crescendo significativamente a ocupação nas áreas de proteção aos mananciais.

O padrão de expansão territorial e populacional pode ser claramente visualizado na **Tabela 5.2.3.5.a** (Seção 5.2.3.5) que mostra as taxas de crescimento demográfico nos municípios da RMSP entre o Censo de 2000 e a Contagem Populacional de 2007 do IBGE.

O período recessivo que se inicia a partir dos anos 80, com aumento das taxas de desemprego e conseqüente perda de renda para grande parte dos trabalhadores assalariados, agravou ainda mais essa tendência. Cada vez mais o crescimento da cidade se faz por meio de ocupação irregular em lotes periféricos ou mediante a proliferação de favelas e cortiços.

Os anos 90 caracterizam a fase de reestruturação das atividades produtivas, que passam a incorporar novas tecnologias de informação e forçando-as a realizar adaptações nos processos de produção e nas atividades gerenciais, com vistas a aumentar sua competitividade diante da abertura dos mercados. Amplia-se a distância entre trabalhadores qualificados, capazes de assimilar novos métodos e processos de trabalho, e aqueles com baixa escolaridade, que não conseguem adaptar-se às novas exigências do mercado de trabalho. Em conseqüência, altera-se o perfil do trabalhador empregável, elevando-se os níveis de desemprego e se acentuando a desigualdade de renda. Amplia-se, também, o grau de segregação espacial, agora não apenas segregando os pobres, mas também os ricos, mediante o crescimento e proliferação de condomínios fechados de alta renda, localizados nas áreas centrais do Município de São Paulo e em outros municípios da RMSP. (EMPLASA, 2005).

A expansão do setor terciário, fenômeno que vem se acentuando desde meados dos anos 70, adquire, a partir dos anos 90, uma nova face com o processo de globalização (EMPLASA, 2005). Crescem na RMSP as atividades especializadas relacionadas ao capital financeiro e ao gerenciamento do capital. Este novo terciário atrela-se fortemente ao grande capital imobiliário, o qual, em associação com o setor público, lhe provê infraestrutura, promove processos de renovação urbana e expulsão de atividades tradicionais. Emergem novas centralidades e surgem novas oportunidades para o mercado habitacional de alta renda, que busca outras opções locais, além das tradicionais áreas centrais do Município de São Paulo.

Concomitantemente com as preocupações ambientais, surgiram, movimentos de deslocamento dos estratos de classe média alta da população, de bairros nobres centrais para condomínios de alto padrão, localizados em áreas do cinturão verde da capital e da RMSP. Este fenômeno é mais recente nas sub-regiões nordeste, leste, e sudeste da RMSP, região de influência direta do Rodoanel Leste, e vem se consolidando gradativamente em torno dos eixos radiais (Arujá na zona nordeste, Mairiporã e Atibaia ao Norte).

Assim, torna-se equivocado associar o conceito de periferia tão somente a partir da localização geográfica, pois a Metrópole está, a cada dia, mais desigual e mais fragmentada, agravando-se a dimensão espacial da desigualdade social. As características e os símbolos no território são, cada vez mais, expressão de extratos sociais diferentes (EMPLASA, 2005).

A Transição da Fase Industrial: a Reestruturação Produtiva da RMSP

O quadro acima descrito demonstra que a Região Metropolitana de São Paulo passou a sofrer os impactos da modernidade, sem ter superado os problemas históricos decorrentes do crescimento desordenado da fase anterior de industrialização. Há aí, segundo Emplasa (2005), risco de não se perceber a complexidade da atual fase de metropolização da RMSP. Esta macrometrópole, herdeira da fase industrial, com todos os enormes problemas decorrentes da transição para uma nova base econômica, ainda não completamente construída, é também uma cidade mundial, sede das principais corporações transnacionais instaladas no País.

Durante essa transição, a Metrópole vem sofrendo todas as decorrências da reestruturação produtiva, redundância de ocupações e qualificações, alta produtividade do trabalho e, conseqüentemente, altíssimas taxas de desemprego e subemprego, bem como, os deslocamentos sociais a ela indiretamente relacionados, com altas taxas de violência e criminalidade, e com os problemas decorrentes da crise de mobilidade e logística para o transporte de cargas e passageiros, e da insuficiência da atual rede de transporte de massas.

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) destaca-se em sua especificidade por concentrar o maior contingente populacional do país com uma densidade demográfica (2.548,72 hab/km²) e com 14.85% do PIB nacional, e por se relacionar intensamente no contexto regional, em um raio de 200 km, compreendendo, além da RMSP, as Regiões Metropolitanas da Baixada Santista (RMBS) e de Campinas (RMC), as aglomerações urbanas de Sorocaba, Jundiaí e do Macro-eixo do Vale do Paraíba.⁹

Esse espaço de metropolização corresponde a 11,3% da área do Estado de São Paulo, abriga em seu interior 27 milhões de habitantes, ou seja, 70% da população do Estado e é responsável por 78% do PIB estadual e 26% do PIB nacional. As relações que conduzem o uso e ocupação do solo nesse território são extremamente complexas e interdependentes, pois resultam de dinâmicas de natureza diversa, desde as macroeconômicas, até aquelas que determinam os espaços de moradia das populações metropolitanas (EMPLASA, 2005).

Conforme citado no Plano Plurianual do Governo do Estado de São Paulo – PPA 2004-2007, aí se concentram *“as atividades metropolitanas típicas de centro financeiro, centro administrativo, centro direcional de empresas e organizações econômicas em geral, polarizadas na Grande São Paulo; centros de pesquisa e investigação científico-tecnológica, distribuídos pelo núcleo metropolitano, por Campinas e São José dos Campos; centros universitários e tecnológicos de formação de mão-de-obra qualificada (ao lado da Grande São Paulo, Santos, Sorocaba, Campinas, São José dos Campos); refinarias de petróleo (Baixada Santista – Cubatão, Vale do Paraíba, regiões de Campinas – Paulínia, Grande São Paulo – Capuava); amplos setores da produção industrial distribuídos ao longo das regiões de influência direta dos pólos metropolitanos e dos que se conotam como capitais regionais; e uma área portuária e retroportuária de grande capacidade, ainda que de implantação administrativa e operacional antiquadas (porto de Santos/Vicente de Carvalho-Guarujá)”*.

⁹ Fonte: IBGE, Departamento de Contas Nacionais, Boletim do Banco Central do Brasil, Secretaria de Estado dos Negócios da Fazenda, Fundação Seade. Elaboração: Emplasa/DTE/Coordenadoria de Informações Estatísticas, outubro de 2004.

Nesse contexto ocorrem intensas e complexas relações de troca e complementaridade da Região Metropolitana de São Paulo com o espaço de metropolização que a envolve (macrometrópole) que segundo Emplasa (2005), devem, necessariamente, ser consideradas para o entendimento da dinâmica da urbanização.

Enquanto a RMSP tende a uma crescente concentração e especialização do setor terciário, a atividade industrial ainda é dominante nas regiões do Vale do Paraíba, Campinas e Sorocaba. E mesmo apresentando essa crescente especialização terciária, destaca-se a importância da base industrial da RMSP, que ainda é a maior do Estado. Para a manutenção desse crescimento das atividades terciárias, a Metrópole necessita desempenhar suas funções de sustentação da vida urbana buscando um melhor equilíbrio na distribuição de infra-estrutura, equipamentos e serviços urbanos, e nesse contexto, a implantação do Programa Rodoanel Metropolitano associado ao Ferroanel e aos centros de logística representam elementos estruturadores fundamentais.

Do ponto de vista demográfico, o centro da região metropolitana apresenta perda de população nos seus distritos e pólos centrais, e há uma exportação para a periferia, não só para a periferia da cidade, mas para a periferia da região metropolitana, de grandes contingentes populacionais. Esse processo de migração urbana está associado a fortes transformações do uso do solo e de melhorias urbanas que valorizam áreas centrais com a expulsão da população de menor poder aquisitivo (*gentrification*).

A perda de população segundo o IBGE (2000), já não se circunscreve ao chamado Centro Expandido de São Paulo, mas ultrapassa as Vias Marginais Pinheiros e Tietê, ao mesmo tempo em que nessa área vem ocorrendo um processo intenso de verticalização, em boa parte associada à substituição de usos habitacionais por usos terciários, e com uma crescente valorização dos imóveis, e empregos extremamente concentrados nas áreas mais centrais, ao passo que a população desempregada e de baixa renda desloca-se, preponderantemente, para as franjas da Região Metropolitana.

A outra face desse fenômeno é que a grande parte da migração dos habitantes das áreas centrais em direção às áreas periféricas não pode arcar com os custos de locação ou aquisição da moradia. O centro expandido do município de São Paulo perdeu, na última década, cerca de 350 mil habitantes, o equivalente à população de Piracicaba, enquanto, no mesmo período, os municípios da periferia da Região apresentaram taxas de crescimento demográfico de até 13%. Em contrapartida, outros municípios, como Guarulhos, Itaquaquecetuba e São Bernardo, cujo contingente populacional é expressivo, embora tenham apresentado na última década pequenas taxas de crescimento, registraram conjuntamente, em termos absolutos, um incremento populacional superior a 500 mil habitantes, equivalente à população de uma cidade como Ribeirão Preto. (EMPLASA, 2005).

Neste contexto observa-se que a população do Município de São Paulo vem reduzindo seu crescimento simultaneamente ao crescimento expressivo dos municípios periféricos. Enquanto a capital crescia a taxas de 1,18% ao ano na década de 80 e 0,88% ao ano na década de 90, os demais municípios metropolitanos registravam um crescimento populacional com valores médios de 2 e 9% a.a. nos anos 90 (SÃO PAULO, 2003).

Segundo Emplasa (2005), outra característica é que, em média, a densidade populacional é ainda muito baixa na Região Metropolitana. Apesar da existência de ilhas de maior densidade (140 hab./ha), no interior da mancha mais urbanizada, existem áreas cuja densidade é inferior a 80 hab./ha. Disto resulta um padrão de expansão ainda bastante horizontal, caracterizado pela ocupação extensiva do solo, que acarreta o aumento de áreas de impermeabilização e outras consequências ambientais daí decorrentes.

Por outro lado, a expansão urbana para as franjas periféricas dos municípios da Região ocorre quase sempre em desacordo com a capacidade de suporte do meio físico. Aí se concentra a maior parte dos assentamentos habitacionais precários, desprovidos de infraestrutura, gerando crescente comprometimento dos recursos naturais e impondo graves riscos à população. Entre 1980 e 1997, 30% da ocupação urbana da RMSP aconteceu em áreas fisicamente inadequadas, caracterizando um padrão predatório de ocupação do solo (EMPLASA, 2005).

Paralelamente, destaca-se a existência de importantes Unidades de Conservação na Grande São Paulo, como um patrimônio ambiental a ser protegido e utilizado de forma sustentável, como é o caso da Área de Proteção Ambiental da Várzea do Rio Tietê, entre outros. Vários municípios da Região estão parcialmente ou mesmo inteiramente contidos em Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais e carecem, portanto, de compensações financeiras e de fomento a atividades econômicas compatíveis com as parcelas do seu território destinadas à preservação dos recursos hídricos, como é o caso Ribeirão Pires, Suzano, Mogi das Cruzes, Santo André e São Bernardo do Campo.

O Município de São Paulo é o pólo dinâmico de uma extensa conurbação, em articulação à problemática da quarta metrópole mundial em população¹⁰, megacidade com cerca de 19,2 milhões de habitantes em uma mancha urbana contínua que engloba grande parte do território dos 39 municípios que formam sua Região Metropolitana¹¹.

Assim, o processo de crescimento urbano desordenado e caótico da Região Metropolitana de São Paulo, apesar dos esforços de planejamento e legislação desenvolvidos¹², tem no espraiamento urbano uma mancha contínua de urbanização que interliga a área urbanizada de São Paulo com vários municípios ao sul em direção às áreas de mananciais das Represas Billings e Guarapiranga ao norte em relação à Serra da Cantareira e ao leste em direção às cabeceiras do Alto Tietê, formando zonas de tensão ecológica e social, com a tendência de expansão da área urbana sobre a área protegida pela legislação de proteção aos mananciais.

Neste contexto, a metrópole real resultante apresenta duas diferentes configurações: a chamada cidade legal, onde existe interesse para o mercado imobiliário, condicionada pelas legislações urbanísticas municipais existentes e uma outra, classificada como a cidade ilegal ou informal, responsável por uma grande parte do incremento da área urbanizada, ocupada por loteamentos populares, irregulares ou clandestinos e favelas, que não atendem requisitos legais urbanísticos e ambientais.

¹⁰ Em 2001 a cidade de São Paulo abrigava 10,4 milhões de habitantes (SEMPA, 2001).

¹¹ Municípios não conurbados: Salesópolis, Biritiba-Mirim, Guararema, Santa Isabel, Mairiporã, Pirapora do Bom Jesus, Juquitiba e São Lourenço da Serra.

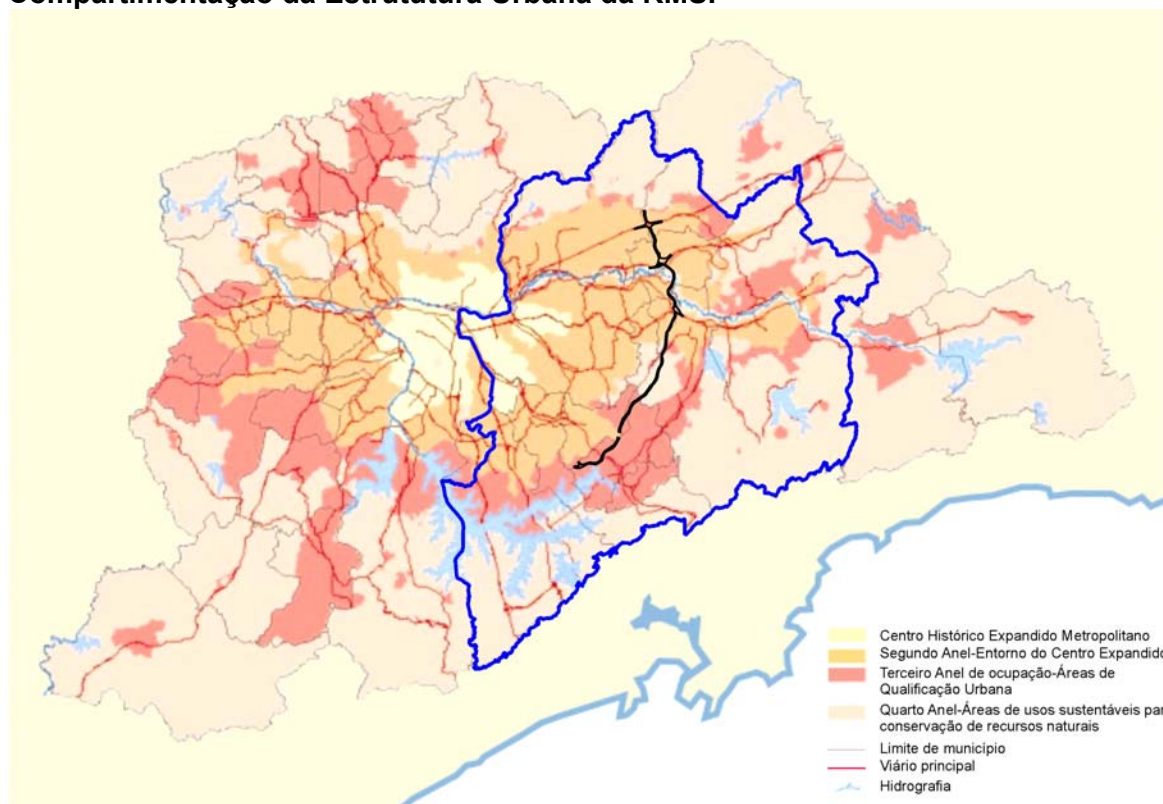
¹² É o caso das Bacias Hidrográficas Billings e Guarapiranga, já bastante comprometidas pela ocupação predominantemente por favelas e loteamentos irregulares, apesar da existência da legislação de proteção dos mananciais desde a década de 70.

Esta cidade ilegal geralmente se localiza em áreas impróprias com maiores restrições ambientais ou de proteção aos mananciais metropolitanos, e resulta em ocupações desordenadas, com baixos investimentos iniciais, tanto públicos quanto privados, e no geral comprometem os recursos naturais e expõem essas populações a situações de risco.

5.2.3.2 Estrutura Urbana Atual

No que diz respeito à estrutura urbana atual na Área de Influência Indireta do Rodoanel Leste observa-se que a área se caracteriza pela presença de setores diferenciados situados em três compartimentos distintos da metrópole, ilustrados na **Figura 5.2.3.2.a** e descritos a seguir.

Figura 5.2.3.2.a
Compartimentação da Estrutura Urbana da RMSP



Fonte: Emplasa, 2005.

O primeiro recorte territorial da metrópole é o Centro Histórico Metropolitano, onde se assiste a expulsão de atividades tradicionais e de moradia dos segmentos de renda média-baixa e a saída de setores de ponta da economia para buscar adequada oferta de infra-estrutura de telecomunicações, além de boa acessibilidade para modos individuais de transporte.

O segundo compartimento territorial é caracterizado como o Centro Expandido da RMSP. Caracteriza-se por um acentuado crescimento e adensamento demográfico, intensa verticalização e crescimento de núcleos e corredores terciários. Tais áreas já dispõem de oferta de infra-estrutura e serviços concentrando expressiva ocupação industrial e terciária. Enfrentam, porém, vários gargalos em sua estrutura urbana, derivados de insuficiências da rede viária e de transporte público, problemas de drenagem e insuficiente oferta de equipamentos públicos urbanos e sociais, em razão das altas taxas de crescimento demográfico.

Configura-se esse compartimento com áreas dotadas de infra-estrutura e que dependendo da ampliação da oferta de transporte de massas de média e alta capacidade poderão vir a receber um maior grau de adensamento construtivo e um maior aproveitamento dos investimentos públicos em infra-estrutura urbana nelas já realizados.

Na Área de Influência do Rodoanel Leste destacam-se no entorno ao Centro Metropolitano Expandido, partes da Zona Leste do município de São Paulo, especificamente, áreas das Subprefeituras de Ermelino Matarazzo, Penha, Vila Prudente/Sapopemba, Aricanduva, Tatuapé, Mooca, Ipiranga, o eixo de urbanização leste situado ao longo da Rodovia Presidente Dutra e que recebe a influência do complexo aeroportuário de Guarulhos, o eixo de urbanização sudeste abrangendo as centralidades de São Caetano, Santo André e São Bernardo desenvolvidas ao longo da vias Anchieta, do Anel Viário Metropolitano, e da Avenida do Estados, o qual mais recentemente vem estendendo-se para o município de Mauá.

Os municípios de São Paulo e Guarulhos já têm para suas áreas situadas nesse compartimento, objetivos urbanísticos definidos em seus planos diretores aprovados, de consolidação, requalificação ou qualificação urbana desse tipo de áreas, com o objetivo de transformá-las em centralidades de uso misto, combinando maiores concentrações de serviços e comércio em corredores, ao longo de vias coletoras e estruturais, e de usos residenciais nos demais espaços. Essas transformações são realizadas, por meio de definição nos Planos Diretores e, posteriormente, com leis específicas destinadas a intervenções urbanas, mediante o uso de contrapartida financeira para a venda de potencial construtivo adicional, utilizando os instrumentos urbanísticos criados pela Lei Federal Estatuto das Cidades de 2001.

Os municípios de São Bernardo do Campo do Campo e Santo André, localizados no setor sudeste da AID também foram levados a essa mesma decisão como resultado das grandes transformações causadas pela reestruturação das extensas áreas industriais, localizadas no entorno do eixo Tamanduateí, na Avenida dos Estados em Santo André, a qual foi instituída como a Operação Urbana Eixo Tamanduateí e, em São Bernardo do Campo na área remanescente de antigas ocupações industriais, situadas no entorno do Passo Municipal em direção à Avenida Senador Vergueiro sentido norte, também definido como Operação Urbana pelo Plano Diretor aprovado em 2006 (Lei 5.593/06).

Também pode-se considerar como parte desse mesmo contexto urbano, centralidades dispersas no interior da mancha urbanizada da RMSP, mas com grandes oportunidades de requalificação urbanística, mas que ainda encontram-se em processo de institucionalização é o caso das áreas centrais de Itaquaquecetuba, Suzano e Mogi das Cruzes.

No caso do município de Guarulhos, seu novo Plano Diretor aprovado em 2004 (Lei 085/2004) define a Zona do Complexo Aeroportuário e uma Zona Especial I – Zona de Projeto Estratégico na divisa com o município de São Paulo.

Este cinturão de áreas disponíveis do entorno ao Centro Metropolitano expandido criam novas oportunidades de urbanização e apresentam potencial para receber investimentos, em razão de acomodarem segmentos de média renda e que necessitam de políticas de requalificação urbana em áreas ociosas ou subutilizadas, em face das novas opções locacionais dos segmentos industriais tradicionais que tendem a deixar a Região, rumo ao interior, sobretudo em direção aos eixos Campinas, Vale do Paraíba e Sorocaba.

No processo histórico de conformação da área urbanizada metropolitana da Grande São Paulo, há um terceiro anel de ocupação, que corresponde a áreas com predomínio de ocupação por usos residenciais de renda média baixa, distante do centro urbano principal e demais sub-centros metropolitanos. Esse compartimento apresenta restrições ambientais devido à presença de encostas de média e alta declividades e áreas de várzeas inundáveis, com fortes pressões de urbanização como é o caso da região em torno da várzea do Rio Tietê e do Aricanduva, Oratório e Sapopemba. Há nesse compartimento uma forte presença de favelas, além de áreas com disposição inadequada de lixo, insuficiência na rede coletora de esgotos, gargalos no sistema viário e carência em equipamentos sociais e serviços urbanos.

No caso específico da Zona Leste do município de São Paulo, situa-se nesse compartimento seu extremo leste, estruturado a partir da Avenida Aricanduva e do Parque do Carmo, e da Via Jacu-Pêssego e até a divisa com Mauá ao sul, com Guarulhos ao norte e com Itaquaquecetuba e Ferraz de Vasconcelos à leste, e que se caracteriza-se como região dormitório e por atividades de comércio local com baixo grau de empregos.

Nessa região, o poder público municipal aprovou a Operação Urbana Jacu-Pêssego em 2004, conforme previsão do Plano Diretor Estratégico (Lei Municipal 13.340/02), com o objetivo de criar uma nova centralidade fortalecendo os centros de Itaquera, São Miguel e São Mateus e com o objetivo de criar um pólo de serviços, logístico e um novo *cluster* industrial de alta tecnologia, localizado nas proximidades da Avenida Jacu-Pêssego.

Essa política pública fixada no Plano Diretor Estratégico de 2002 tem como objetivo a transformação da região Leste 2 do município, mediante a indução de criação de uma nova centralidade metropolitana, como pólo econômico, tecnológico e educacional que reduza o caráter dormitório da região, e visando reduzir os deslocamentos diários de cerca de dois milhões viajantes, grande parte da população economicamente ativa que trabalha no Centro Expandido de São Paulo e que sobrecarrega a infra-estrutura de transportes de massa e o sistema viário estrutural da região. Fazem parte dessa política ações do governo estadual e municipal, como a implantação da USP Leste, a institucionalização da Operação Urbana Jacu-Pêssego e da Zona Industrial localizada nas proximidades da Avenida Jacu-Pêssego, e a interligação dessa avenida ao norte com Guarulhos e ao sul com Mauá, na Avenida Papa João XXIII, transformando-a em uma via de interesse metropolitano e ampliando a oportunidade dos fluxos de transporte entre o Complexo Aeroportuário de Guarulhos com o Porto de Santos na Região Metropolitana da Baixada Santista, sem ter que atravessar o Centro Expandido da RMSP.

Nesse compartimento residencial horizontal e predominantemente residencial de baixa renda localizam-se na Área de Influência Indireta do Rodoanel Leste as Subprefeituras do extremo leste do município de São Paulo, com eixo de urbanização definidos ao longo das Avenidas Radial Leste, Marechal Tito e Avenida Sapopemba, e também áreas dos municípios localizados ao longo da SP-066 e do eixo da Linha 11 (antiga E) da CPTM; áreas dos municípios de Ferraz de Vasconcelos, Itaquaquecetuba, Poá e Suzano, e também Mogi das Cruzes.

Situam-se nesse compartimento parcelas significativas das áreas com função dormitório e também áreas de proteção aos mananciais no entorno da Represa Billings em São Paulo, São Bernardo e Santo André, e no entorno da várzea do Rio Tietê em Itaquaquecetuba, Suzano, e Mogi das Cruzes. São áreas urbanas bastante críticas, do ponto de vista da ocupação urbana e que se situam em distritos e municípios com altas taxas de crescimento demográfico.

Um quarto e último compartimento representa a parcela do território metropolitano ainda não urbanizada, correspondente a áreas sujeitas a restrições ambientais nas Áreas de Proteção aos Mananciais, Áreas de Proteção Ambiental (APAs) etc., ou de ocupação rural, especialmente de produção hortifrutigranjeira, situadas no leste, e chácaras de lazer. Tais áreas têm importante papel na manutenção das funções ambientais de sustentação à vida urbana – manutenção dos recursos hídricos, abastecimento alimentar e recreação e lazer.

Destacam-se nesse compartimento da RMSP na AII do Rodoanel Leste, todo o município de Ribeirão Pires, a área rural ao sul dos municípios de Suzano, Poá e Ferraz de Vasconcelos (no extremo leste) situadas ao longo da Estrada dos Fernandes e Índio Tibiriçá, parcelas do extremo sudeste do município de São Bernardo, Santo André e Mauá.

O Trecho Leste do Rodoanel conecta-se ao Trecho Sul em Mauá, junto à via de ligação com a Avenida Papa João XXIII, e passa a percorrer como região de interesse para seu traçado, áreas que se situam na região de transição entre estes dois últimos compartimentos, ou seja, entre as franjas periféricas de bairros residenciais de Mauá e áreas no entorno do Reservatório Rio Grande em Ribeirão Pires, e a partir desse ponto desenvolve-se em uma região de interesse situada no extremo leste ao longo da bacia hidrográfica do Rio Guaió e da Estrada dos Fernandes, no interior do último compartimento “não urbanizado” da RMSP, que se estende à bacia do Rio Taiçupeba e até Salesópolis na bacia do extremo Alto Tietê. Essa região já fora da influência do município de São Paulo, devido às limitações físicas do território, inclui os municípios de Ribeirão Pires, Mauá, e de Ferraz de Vasconcelos, e é de natureza predominantemente “não-urbana”, com funções ambientais e de produção hortifrutigranjeira.

Na seqüência, em direção ao nordeste, ainda nesse último compartimento, o Rodoanel Leste em alguns trechos poderá atravessar franjas com manchas mais esparsas de urbanização na transição entre estes dois últimos compartimentos, bairros residenciais situados entre os municípios atravessados pela Rodovia SP-066, localizados na divisa entre Poá e Suzano, no terceiro anel da Região Metropolitana (residencial de baixa densidade), bem como, a seguir, na região da APA da Várzea do Rio Tietê até atingir a Rodovia Ayrton Senna.

Nesse ponto deverá ocorrer a travessia de um importante e antigo eixo de urbanização e ocupação localizado ao longo da Linha 11 da CPTM, Rodovia SP-066 e Avenida Brasil, uma região predominantemente industrial situada entre os Sub-Centros urbanos, de Suzano e Poá.

A seguir os traçados potenciais voltam a desenvolver-se no interior do terceiro compartimento da RMSP, ao longo da APA do Tietê, ao norte de Suzano e a leste do Centro Histórico de Itaquaquecetuba até atingir a Rodovia Ayrton Senna.

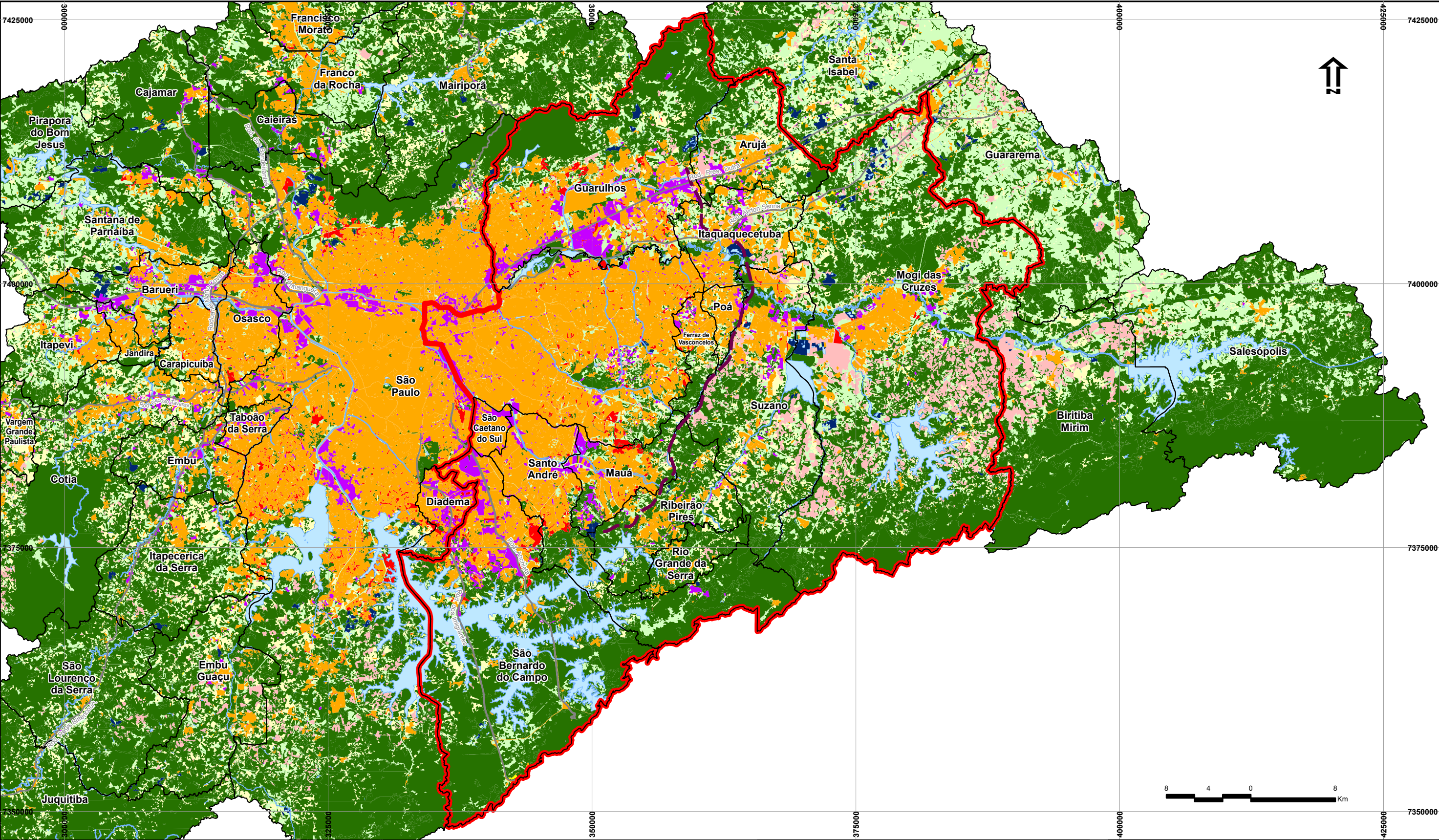
Na sequência, a área de desenvolvimento do traçado permanece no interior desse terceiro compartimento metropolitano, no território localizado entre as Rodovias Ayrton Senna e Dutra, município de Itaquaquecetuba, Guarulhos e Arujá entre áreas rurais, com manchas esparsas de urbanização e áreas mistas com predominância industrial localizadas nas margens da Rodovia Presidente Dutra.

Na **Figura 5.2.3.2.b**, que mostra o uso e ocupação do solo segundo mapeamento da Emplasa (2002), é possível identificar claramente estas áreas, separadas pelo traçado do Rodoanel Leste. Sendo possível identificar também que a maior parte da área não-urbanizada corresponde à parcela do território da área de proteção aos mananciais incluída na AII, da bacia do Rio Guaió e do braço Ribeirão Pires da Billings.

Assim, a porção urbanizada da AII envolve usos residências, industriais, agrícolas e ambientais, com padrões de ocupação horizontal de baixa densidade, localizados na zona de transição entre o último compartimento urbanizado e a área “não urbanizada”. Como explicitado nas seções anteriores, a característica dominante da Área de Influência Indireta do Rodoanel em seu Trecho Leste é a heterogeneidade, no que diz respeito aos usos nela presentes e à ocupação do solo, predominante. Nesta porção, a AII revela ou áreas predominantemente não urbanizadas, ou áreas residenciais de baixa densidade com característica de franjas periféricas como “bairros dormitórios” e áreas com predominância de ocupação industrial.

A estrutura urbana do conjunto da AII caracteriza-se por áreas localizadas no entorno do centro metropolitano expandido, nos compartimentos urbanizados com baixa densidade e carentes de infra-estrutura urbana, e nas áreas “não urbanizadas” ou de proteção ambiental em três compartimentos distintos do território, influenciados pela complexidade da fase atual de metropolização da RMSP. Há dispersão territorial da moradia, especialmente quando se observa a localização da população de rendas mais baixas, moradoras das periferias distantes das bacias de empregos e das áreas servidas por equipamentos e infra-estrutura. A metrópole paulista, e especialmente a Área de Influência Indireta encontram-se estruturadas segundo este padrão territorial, de concentração da atividade econômica ligada aos setores secundário e terciário, e de dispersão da moradia em bairros cada vez mais distantes dos centros urbanos.

Associados aos processos acima apresentados, estão relacionados os problemas também estruturais da metrópole. O sistema viário, os transportes, a infra-estrutura de distribuição de energia elétrica, de água, de esgotos, os serviços públicos de saúde, de educação, e, principalmente o emprego, encontram-se distribuídos de forma desigual no território metropolitano.



LEGENDA

- | | | |
|---------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| Limite de Municípios | Uso e Ocupação do Solo | Mineração |
| Limite da Área de Influência Indireta | Área Urbanizada | Campo |
| Hidrografia Principal | Favela | Vegetação Arbórea |
| Rodovias | Indústria | Outro Uso |
| Rodoanel - Leste | Hortifrutigranjeiro | Hidrografia Principal |
| | Chácara | |

FONTE: EMPLASA, 2002.

ESCALA: 1:350.000

DATA: 08/08/2008

DES. N°: Uso Solo.mxd

REV: Ø

CONSÓRCIO:



Desenvolvimento Rodoviário S.A.



TRECHO LESTE

Figura 5.2.3.2.b:
USO E OCUPAÇÃO DO SOLO
REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO E
ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA

Se o sistema viário constitui infra-estrutura urbana, por natureza, dispersa, sua qualidade não é homogênea, observando-se que as vias pavimentadas e de maior porte estão presentes, em maior proporção, mas, em forma desigual, na porção mais central da mancha urbana constituída pelas Subprefeituras de Ermelino Matarazzo, Penha, Vila Prudente/Sapopemba, Aricanduva, Tatuapé, Mooca, Ipiranga, no eixo de urbanização leste ao longo da Rodovia Presidente Dutra que recebe a influência do complexo aeroportuário de Guarulhos, no eixo de urbanização sudeste de São Caetano, Santo André e São Bernardo ao longo das Vias Anchieta e do Anel Viário Metropolitano, e mais recentemente estendendo-se para o município de Mauá. As redes de distribuição de energia elétrica e de abastecimento de água encontram-se distribuídas de forma homogênea na AII, independentemente da concessionária responsável pela distribuição. Os dados correspondentes a estes dois serviços exprimem o amplo atendimento à população, em toda a área urbanizada e mesmo nos sub-centros mais isolados.

Em oposição, os dados referentes aos esgotos indicam a seletividade espacial na distribuição das redes coletoras, historicamente implantadas em áreas ocupadas pelos estratos de população de rendas médias e altas, além das áreas de concentração das atividades econômicas. As regiões periféricas da mancha urbanizada da AII, e os municípios de menor expressão econômica, constituem os espaços em que estas redes estão implantadas em pequena proporção, ou são inexistentes. Destaque-se que, na Área de Proteção aos Mananciais, as restrições legais impostas pela legislação específica impuseram significativo grau de precariedade das redes nela existentes, implicando os severos índices de poluição dos corpos d'água.

Os equipamentos de educação e de saúde, os mais utilizados cotidianamente pela população, também estão distribuídos de maneira desequilibrada na mancha urbana, observando-se sua maior concentração nas porções mais centrais dos municípios incluídos na AII, em detrimento da franja periférica.

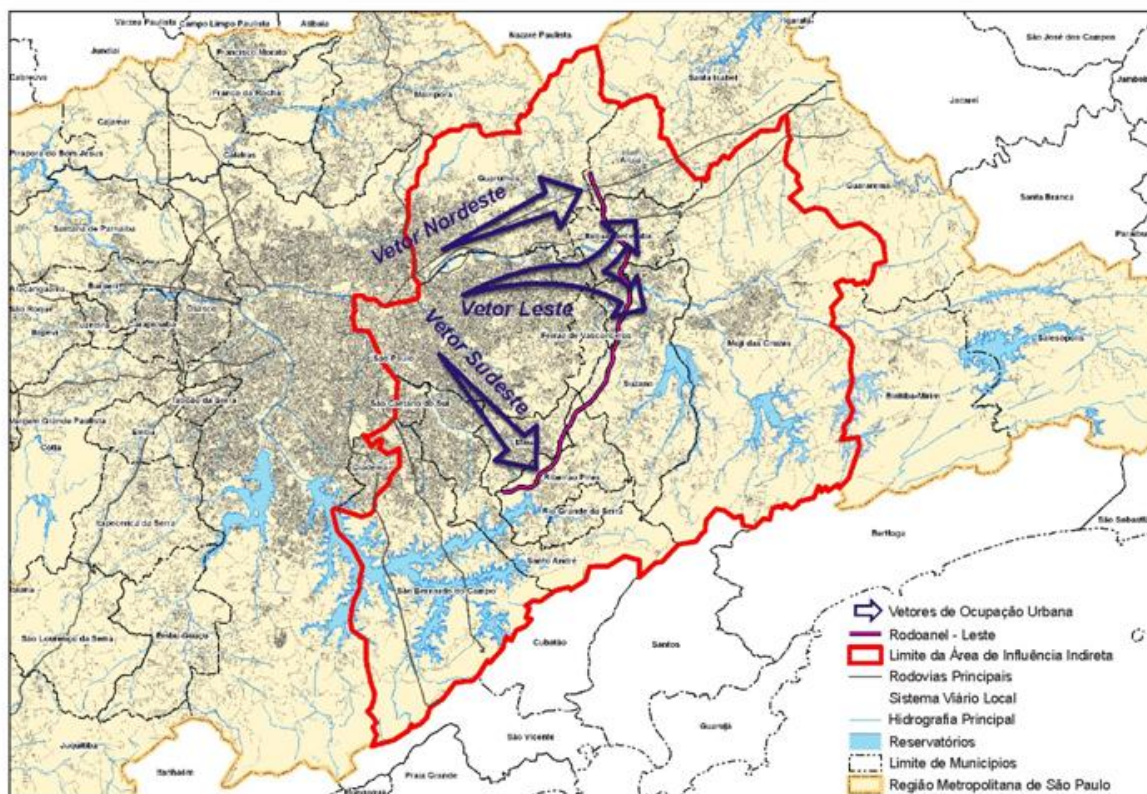
Os dados apresentados nas seções a seguir corroboram esta análise, indicando que o emprego, os serviços, a renda e a infra-estrutura encontram-se concentrados, sobretudo na porção central da AII, incluindo, no município de São Paulo 5 das 17 subprefeituras nela incluída (Ermelino Matarazzo, Penha, Tatuapé, Mooca, Ipiranga), e, dentre os 13 demais municípios componentes da AII, os municípios de Mogi das Cruzes, Guarulhos, São Caetano do Sul, Mauá, São Bernardo do Campo e Santo André. Nestes municípios, os aspectos acima descritos encontram-se também concentrados, sobretudo nas suas porções mais próximas ao centro metropolitano expandido, em vetores de urbanização direcionados para as sub-regiões nordeste e sudeste de seu território. Observa-se ainda que, na AII, as atividades dos setores secundário e terciário da economia, dependentes de grande acessibilidade, estão fortemente apoiadas sobre a rede viária estrutural, tanto rodoviária quanto ferroviária.

Análise de Vetores de Ocupação

Na Área de Influência Indireta do Trecho Leste do Rodoanel, podem-se distinguir três importantes vetores de urbanização, em direção ao Sudeste, a Leste e Nordeste da RMSP, delimitados em sub-regiões na **Figura 5.2.3.2.c**, cuja evolução e situação atual é brevemente resumida a seguir:

- *Vetor Sudeste*, compreendendo a Sub-região Sudeste da RMSP, municípios de São Caetano do Sul, Santo André, São Bernardo do Campo, Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra.
- *Vetor Leste*, compreendendo a porção leste do município de São Paulo e os municípios de Ferraz de Vasconcelos, Poá, Itaquaquecetuba, Suzano e Mogi das Cruzes.
- *Vetor Nordeste*, compreendendo os municípios de Guarulhos e Arujá.

Figura 5.2.3.2.c
Vetores de Crescimento na Região Leste da RMSP



a) Vetor Sudeste, compreendendo a Sub-região Sudeste da RMSP

Este vetor de urbanização resulta da continuidade de uma extensa mancha urbanizada e contínua que tem origem na zona Sul e Sudeste do município de São Paulo, a partir dos bairros do Ipiranga, Vila/Prudente, São Lucas, Sapopemba e São Mateus. Na Área de Influência do Rodoanel Leste segue em direção aos municípios de São Caetano do Sul, São Bernardo do Campo, Santo André e Mauá. No extremo dessa sub-região ocorrem também manchas de urbanização isoladas polarizadas pelas nucleações dos municípios de Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra.

Este vetor é associado à ligação entre a cidade de São Paulo e o litoral, que remonta ao início da colonização, no século XVI. Desde a fundação da cidade de São Paulo, em 1554, esta ligação é de fundamental importância, no interior dos vários ciclos econômicos que marcaram o desenvolvimento de São Paulo.

O caminho histórico, marcado principalmente pela Estrada do Vergueiro (atual Senador Vergueiro) e pelo Caminho do Mar, inicia-se no centro da capital paulista e segue atravessando os bairros da Vila Mariana e do Ipiranga, para em seguida entrar no município de São Bernardo e, após atingir o alto da Serra do Mar, descer em direção a Cubatão, Santos e São Vicente, a cerca de 80 Km do centro de São Paulo.

Este caminho foi percorrido durante todo o período colonial e imperial, durante portanto cerca de 300 anos. Na década de 1860, é construída a ferrovia da “The São Paulo Railway Company”, ligando o porto de Santos a Jundiaí, passando pela capital, para transportar o café, cuja produção começava e ser intensificada no interior do estado de São Paulo.

O impulso trazido pela economia cafeeira para o desenvolvimento econômico do estado, especialmente das regiões afetadas pela produção e pelo transporte do café, foi o responsável pela acumulação que permitiu o crescimento da cidade de São Paulo, nos setores comercial, industrial e financeiro.

O sistema ferroviário transportou o grande fluxo de mercadorias e de passageiros (entre os quais as grandes levas de imigrantes que acorreram à capital e ao interior do estado no início do século XX) entre o litoral e a capital, ao longo de cerca de 60 anos, quando começou a ser paulatinamente substituído pelo transporte rodoviário, na década de 1940, com a construção da Via Anchieta, obra já voltada ao transporte rodoviário.

A região dos municípios do ABC teve, durante o período colonial e cafeeiro, papel secundário na dinâmica econômica e populacional da região. As duas cidades mais importantes de então, São Bernardo do Campo e Santo André, mantinham poucas ligações funcionais com o centro de São Paulo, que, a partir do desenvolvimento originado pela acumulação proporcionada pelo café, concentrou a população e a atividade econômica.

Os municípios do ABC conheceram rápido desenvolvimento a partir da década de 1950, quando o setor dinâmico da economia brasileira no pós-guerra centraliza-se na implantação de um modelo industrial produtor de bens de consumo. A região que reuniu as condições para acomodar a infra-estrutura para tal modelo foi a de São Paulo, pelo capital aí acumulado, pela mão de obra disponível e pelo conjunto de fatores produtivos que rapidamente se instalaram: na Baixada Santista a Companhia Siderúrgica Paulista (COSIPA), a Refinaria Presidente Bernardes e o pólo industrial de Cubatão, que vieram se somar ao Porto, à usina hidrelétrica Henry Borden (com energia gerada pelo Reservatório Billings), à ferrovia e à Via Anchieta.

No planalto, nos municípios de São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul e Santo André, instalaram-se indústrias de matrizes americanas e européias, notadamente do setor automobilístico (General Motors, Ford e Volkswagen, principalmente). Em Mauá, os pólos petroquímicos (Refinaria de Capuava) e industrial (de Sertãozinho) consolidaram as bases para o crescimento ulterior que ocorreria em toda a região. Inúmeras indústrias, satélites das grandes matrizes, vieram também a dinamizar o crescimento econômico da

região, localizando-se, além dos municípios já citados, em Diadema e em São Paulo, principalmente.

Os anos 60 marcaram o rápido crescimento destes municípios, tanto econômico quanto territorial. A mão de obra dessa nova fase industrial não era mais constituída por europeus, árabes, judeus e japoneses, que migraram para São Paulo no início do século XX, na primeira fase da industrialização, mas imigrantes de outras regiões do Brasil, principalmente do Nordeste e Minas Gerais.

Com o impulso dado à indústria da construção civil, neste mesmo período, o incremento populacional destas cidades rapidamente espalha-se sobre o território. A passagem dos anos 60 para os anos 70 é marcada pela constituição de um território definitivamente conurbado neste vetor, marcando também o estabelecimento da região de economia mais dinâmica e de maior participação da metrópole, junto com o município de São Paulo.

Deve-se destacar que o crescimento das cidades mais ricas do ABC (Santo André, São Bernardo do Campo e São Caetano do Sul), se por um lado implicou na ocupação de seus territórios de forma adequada e legal, por outro, gerou porções do território ocupadas de forma inadequada e/ou clandestina situadas na região de mananciais. São os casos de eixos secundários de expansão; a leste do município de Mauá, no setor sul do município de Suzano ao longo do eixo da Rodovia Índio Tibiriçá, principalmente, e em menor escala, fruto do espraiamento das manchas de urbanização de Ribeirão Pires e de Rio Grande da Serra. Estes municípios, em graus diferentes, acomodaram a mão de obra de menores salários, contribuindo para a constituição de porções do território marcado por padrões de moradia de grande pobreza.

Os anos recentes revelam um quadro de relativo agravamento nas condições de ocupação deste vetor. Como ocorrido no município de São Paulo, as regiões protegidas pela legislação de mananciais editada em 1975 e 1976 foram, em parte significativa, invadidas, contribuindo para o agravamento da poluição do Reservatório Billings, e, sobretudo, pondo em risco a porção do braço do Rio Grande utilizada para captação de água para a região do ABC, que se estende sobre os municípios de São Bernardo do Campo, de Santo André e de Ribeirão Pires.

O sistema viário principal deste vetor é constituído pelas Rodovias dos Imigrantes e Anchieta, que ligam o planalto ao litoral, além de parte do anel metropolitano, constituído pelas avenidas Professor Vicente Rao e Cupecê, no município de São Paulo, seguindo por São Bernardo do Campo e Santo André, pela Avenida Prestes Maia, até encontrar com a Avenida dos Estados, que liga os municípios de São Paulo, Santo André e de Mauá. Outras vias de ligação importantes neste vetor são as Estradas do Montanhão e do Pedroso, entre São Bernardo e Santo André, a Avenida Papa João XXIII, entre Santo André e Mauá, e as Avenidas Capitão João, Humberto de Campos e Capitão José Gallo, entre Mauá e Ribeirão Pires.

A Estrada de Sapopemba destaca-se também como um eixo secundário de expansão ao sul da Zona Leste de São Paulo, próximo à divisa com São Caetano e em direção à Mauá estendendo-se até a Rodovia SP-052/061 até conectar-se com a Rodovia Índio Tibiriçá em Ribeirão Pires.

Merecem destaque ainda como vetores secundários em Santo André e Mauá os eixos viários formados pela Avenida Brasil/Avenida Capitão João/Avenida Humberto de Campos e também o eixo formado pelas Avenidas Industrial/Queiroz dos Santos/Rua Dom Pedro I /Estrada do Pedroso.

E como eixo histórico de ocupação o entorno das Estações da CPTM de Santo André, Mauá e Ribeirão Pires (Linha 10, antiga D) na formação dos centros urbanos dos municípios.

b) Vetor Leste, compreendendo a porção Leste do município de São Paulo e os municípios de Ferraz de Vasconcelos, Poá, Itaquaquetuba, Suzano e Mogi das Cruzes

Este vetor, de ocupação mais recente do que o anteriormente apresentado abrange, no município de São Paulo, parte dos bairros da Subprefeitura de São Mateus, e dos bairros de Iguatemi, Cidade Tiradentes, Itaquera, Cidade Líder, Guaianases, Lajeado, Itaim Paulista e São Miguel Paulista.

Somados aos municípios vizinhos de Ferraz de Vasconcelos, Poá, Itaquaquetuba, Suzano e Mogi das Cruzes, esta porção da mancha urbana da metrópole concentra grandes contingentes de população de baixa renda, moradora em áreas dominadas por uma paisagem caracteristicamente periférica, constituída por loteamentos regulares e clandestinos compostos por lotes pequenos e moradias autoconstruídas.

Embora de ocupação recente, esta região possui centros antigos, principalmente originados de aldeias indígenas, em Itaquera, Guaianases e Itaim Paulista, no período colonial. Devem ser também citadas, entre as ocupações mais antigas da região, pequenas ocupações às margens do Rio Tietê, no trecho desde Suzano até São Miguel Paulista.

São também merecedoras de destaque as ligações viárias que atravessam esta região, constituídas pela antiga ligação entre São Paulo e o Rio de Janeiro, desde o período colonial e imperial, e que depois veio a constituir o antigo caminho Rio - São Paulo, e a ferrovia, construída na virada do século XIX para o XX, denominada Central do Brasil, que tem como função a ligação entre as duas cidades.

Mais recentemente, desde os anos 40, com a construção da Rodovia Presidente Dutra, inicia-se o processo de consolidação desta região, embora de forma mais lenta do que os demais vetores acima enunciados.

O adensamento da região, no município de São Paulo, inicia-se após a construção, pela COHAB (Companhia Metropolitana de Habitação de São Paulo) de grandes conjuntos habitacionais, nos anos 70 e 80, em extensas glebas no extremo da zona Leste, nas Subprefeituras de Itaquera, Guainazes, Itaim Paulista, Cidade Tiradentes e São Mateus.

Contudo, as frágeis ligações viárias e de transportes contribuíram para o relativo atraso, em comparação com as outras regiões da metrópole, na ocupação deste vetor. O sistema de transportes de massas, representado principalmente pelo metrô, tem sido lentamente estendido na direção Leste, com obras que têm atingido as proximidades de Itaquera apenas nos anos 90, o que contribuiu também para que a ocupação ocorra de forma mais esparsa e lenta. Também os ramais da CPTM merecem destaque nas

ligações com o Itaim Paulista e São Miguel, bem como, com os municípios de Ferraz de Vasconcelos, Poá, Itaquaquecetuba e Suzano.

Há também, neste vetor, porções com usos de características rurais, sobretudo na região do Iguatemi e de São Rafael, em São Paulo, próximo à divisa com Mauá e nos municípios de Ferraz de Vasconcelos, Poá e Suzano, principalmente.

O sistema viário principal neste vetor é significativamente menos estruturado. Compreende, principalmente, as ligações radiais composto pelas Avenidas Radial Leste, Sapopemba, Luiz Inácio de Anhaia Melo, Marechal Tito, além da Avenida Aricanduva, que se liga à Avenida Ragueb Chohfi e à Estrada do Iguatemi, no município de São Paulo.

Um outro eixo viário de importância sub-regional, estruturador de urbanização presente nesta sub-região, é representado pela Rodovia Índio Tibiriçá (SP-031), que interliga os municípios do Sudeste para Leste, partindo da ligação com a Via Anchieta e atravessando os municípios de São Bernardo do Campo, Santo André, Ribeirão Pires e Suzano, até a ligação com a Rodovia SP-066 (Rodovia Enrique Eroles), que por sua vez atinge o município de Mogi das Cruzes. Outras ligações viárias de importância regional neste vetor são as Rodovias Dutra (BR-116) e Ayrton Senna (SP-070), que partem, no sentido radial desde o centro de São Paulo, em direção ao vale do Paraíba e ao Rio de Janeiro.

Destaca-se ainda como um novo eixo estrutural, polarizador de urbanização, com impacto sobre Suzano, Poá e Itaquaquecetuba, representado pela recente construção da ligação da SP-066 com a Rodovia Ayrton Senna, a Rodovia Mario Covas, que amplia a acessibilidade a esses municípios com reflexos na sua importância estratégica na sub-região Leste da Grande São Paulo.

c) Vetor Nordeste, compreendendo os municípios de Guarulhos e Arujá

A partir dos anos 40 com a construção das marginais do Tietê e da Rodovia Presidente Dutra, inicia-se o processo de consolidação da região nordeste, embora os bairros tradicionais da Zona Norte de São Paulo, mais próximos à marginal do Tietê, Vila Maria e Vila Guilherme, Ermelino Matarazzo e Penha, tenham se desenvolvido a partir do eixo tradicional das Avenidas Celso Garcia e dos Estados.

O município de Guarulhos, polarizado pelas vias Presidente Dutra e Fernão Dias relaciona-se intensamente com a região norte e leste do município de São Paulo, pelos eixos históricos do município de São Paulo, Avenidas Voluntários da Pátria, Água Fria, Jaçanã, Sezefredo Fagundes, Maria Amália Lopes de Azevedo e Costa Neto e atualmente pela Rodovia Fernão Dias.

Guarulhos consolidou sua área industrial no eixo da Rodovia Presidente Dutra e passou a ter um importante papel no período de metropolização industrial destacando-se o fortalecimento pelas orientações do planejamento metropolitano de crescimento da metrópole ao longo do vetor leste/oeste.

Com a construção da Rodovia Ayrton Senna e com a escolha de Guarulhos como sede do Aeroporto Metropolitano, em finais da década de 80, Guarulhos recebeu uma injeção de oportunidades, que permitiu o crescimento de sua rede econômica para o setor de serviços e do terciário avançado, transformando-se em importante pólo de logística, sem, no entanto, perder sua base industrial que continuou forte em todo o período dos 80 e 90. Com o crescimento de sua economia passou a atrair novos contingentes em busca de empregos transformando-se no segundo município do Estado em população e ultrapassando 1.000.000 de habitantes já no último censo em 2000, e é a terceira cidade no ranking do PIB estadual.

O complexo aeroportuário e as novas ligações com São Paulo por meio da Rodovia Ayrton Senna e Avenida Jacu-Pêssego poderão alavancar ainda mais esse processo, com município de Guarulhos passando a fazer parte das Centralidades com importância metropolitana. A possibilidade de criação de um outro pólo de Logística no entroncamento do Rodoanel Leste com a via Dutra colocam a região de Guarulhos e seu entorno, incluindo Itaquaquetuba e Suzano num outro patamar estratégico relacionado ao processo de metropolização.

O vetor de urbanização nordeste, originado no entorno das vias Dutra, Fernão Dias e mais recentemente Ayrton Senna, estruturou a configuração atual da mancha urbana de Guarulhos. Grande parcela de seu território localiza-se no segundo e terceiro compartimento de urbanização da Metrópole, respectivamente, com o entorno do núcleo central com áreas dotadas de infra-estrutura em consolidação, de uso misto (residencial, serviços), áreas industriais, e com todo o setor leste e oeste do município, com extensos bairros dormitório a qualificar, e, ainda com todo o seu setor norte, com uma extensa área ambientalmente protegida, sobre pressão de urbanização.

No eixo da Rodovia Presidente Dutra, o município de Arujá com seu núcleo urbano ainda em fase de conurbação com Guarulhos, e com o espraiamento periférico de Itaquaquetuba, vem buscando qualificar parte de seu território localizado no entorno da Rodovia Presidente Dutra, com loteamentos de médio e alto padrão.

Nos três vetores acima apresentados, grosso modo, as áreas mais e melhor servidas por infra-estrutura e equipamentos constituem as porções centrais dos municípios de São Bernardo, Santo André e Suzano, sendo, portanto, áreas mais consolidadas e onde a terra e os imóveis têm maior valor relativo do que as áreas periféricas, e também os pólos de serviços do Aeroporto de Guarulhos, inserindo-se como Centralidades Metropolitanas. Nas áreas periféricas, principalmente do vetor leste, ao contrário, ocorre uma situação inversa: os bairros e municípios como Ferraz de Vasconcelos e Itaquaquetuba apresentam carências no que diz respeito à infra-estrutura, aos equipamentos e aos serviços, sendo, portanto, ocupados pela população de menor renda.

Esta situação é mais grave no caso das ocupações irregulares e ilegais, típicas das áreas de favelas e dos loteamentos clandestinos existentes em Mauá, Ferraz de Vasconcelos e no extremo leste de São Paulo.

O processo de conurbação entre os diferentes municípios deu origem à extensa mancha urbanizada da metrópole paulista, cujos vetores revelam-se fortemente apoiados no sistema viário estrutural e de transportes de massa da metrópole e nas oportunidades oferecidas pela legislação de proteção aos mananciais e de parcelamento, uso e ocupação do solo, tanto metropolitana quanto municipais.

Atualmente é crescente a valorização das antigas áreas industriais transformadas em novos eixos de requalificação em São Bernardo, Santo André, Guarulhos, bem como, na Zona Leste mais próxima do centro expandido em São Paulo (Mooca, Tatuapé e Penha) pela crescente escassez, consolidação e sobrevalorização de áreas bem servidas de infra-estruturas para verticalização destinadas ao uso residencial e de serviços de alto e médio padrão localizadas no vetor sudoeste de São Paulo, ao longo da Avenida Faria Lima e Marginal de Pinheiros e mais recentemente no vetor centro/oeste, Água Branca/Barra Funda e Lapa, Avenidas Francisco Matarazzo e do Emissário.

Em síntese, a atual fase de metropolização demonstra que a Região Metropolitana de São Paulo, macrometrópole, herdeira da fase industrial, conta com todos os enormes problemas decorrentes da transição para uma nova base econômica, ainda não completamente construída, mas é também uma cidade mundial, cujo centro polarizado pelo município de São Paulo e centro expandido é sede das principais corporações transnacionais instaladas no País.

Durante essa transição, a Metrópole vem sofrendo todas as decorrências do processo de reestruturação de sua base industrial produtiva e transformação gradual para uma estrutura terciária superior, com redundância de ocupações e qualificações, alta produtividade do trabalho e, conseqüentemente, altas taxas de desemprego e subemprego, bem como, os deslocamentos sociais direta e indiretamente relacionados, acompanhados das altas taxas de violência e criminalidade observadas.

Neste quadro de metropolização e urbanização agravam-se as demandas de mobilidade e logística e a insuficiência da rede de transporte de massas, de forma a atender as exigências em direção há um processo de desenvolvimento, ambientalmente sustentável e onde as exigências de sustentabilidade urbana estão ligadas à inclusão territorial, social e econômica.

5.2.3.3

Diretrizes, Políticas e Legislação de Ordenamento Territorial

5.2.3.3.1

Planos e Programas de Desenvolvimento Urbano para a Região Metropolitana de São Paulo

O planejamento metropolitano no Brasil desenvolveu-se de forma mais significativa no período 1971-1980 sob a influência da Constituição de 1967, tendo com marco legal de referência a Lei Complementar Federal de 14 de 08 de junho de 1973, que criou a Região Metropolitana de São Paulo. Por meio dessa lei, os municípios que participassem da execução do planejamento e dos serviços comuns metropolitanos, teriam prioridade na obtenção de recursos financeiros federais, financiamento e garantia de endividamento. De uma certa forma essa possibilidade alimentou o processo de planejamento urbano da metrópole no período.

Após a criação da RMSP, o Governo do Estado de São Paulo, por meio do Grupo Executivo da Grande São Paulo - GEGRAM, elaborou o Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado da Grande São Paulo - PMDI (I) em 1970, o qual embora não transformado em lei específica, passou a ser a principal referência de planejamento urbano metropolitano para a formulação das mais importantes legislações estaduais, destacando-se como fundamentais as leis de Zoneamento Industrial da Região Metropolitana (nº 1.817/78 e nº 3.811/83) e as leis de Proteção dos Mananciais (nº 898/75 e nº 1.172/76).

A legislação de Zoneamento Industrial da Região Metropolitana de São Paulo definiu como categorias de Zonas de Uso Industrial as zonas de uso predominantemente industriais - ZUPI, as áreas de uso estritamente industriais – ZEI e as áreas de uso diversificadas - ZUDI. Essas zonas de uso foram delimitadas tendo por base as zonas industriais existentes e projetavam a localização de áreas destinadas à implantação futura de indústrias, segundo diferentes tipologias industriais. Outro aspecto importante foi a proibição de indústrias de alto potencial poluidor na RMSP.

A Lei de Proteção aos Mananciais de 1975 estabeleceu o principal instrumento de planejamento, aplicado à gestão das bacias hidrográficas definidas como mananciais para o abastecimento de água na região metropolitana, que abrangem 54% do território metropolitano. A lei de proteção aos mananciais definiu as regras de uso e ocupação do solo, bem como, o controle de atividades permitidas ou não permitidas nessas áreas, por meio de limites de densidades máximas permitidas e índices urbanísticos, de acordo com a localização espacial das atividades na bacia hidrográfica¹³.

O Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado I (PMDI I)

O primeiro Plano Metropolitano de Desenvolvimento, PMDI I foi elaborado em 1970, pelo Grupo Executivo da Grande São Paulo - GEGRAM, que correspondeu ao GEP – Grupo Executivo de Planejamento em nível estadual.

¹³ Lei Estadual Nº 9.866, de 28 de Novembro de 1997. Ampliou a área de abrangência de proteção para todas as bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo, e também estabeleceu as diretrizes e normas para a proteção e recuperação ambiental de cada uma das sub-bacias hidrográficas que compõem a bacia hidrográfica do Rio Tietê, que drena por toda a região metropolitana, no sentido capital interior.

No diagnóstico dos problemas metropolitanos, o PMDI identificou como principais problemas comuns e que requerem uma abordagem metropolitana, articulando-se os governos municipais da região: o saneamento e proteção aos mananciais; transporte; habitação, uso do solo e controle da poluição ambiental, e propôs para esses assuntos soluções e diretrizes de longo e médio prazo.

Em relação ao desenvolvimento urbano, o PMDI I propôs a redução de deseconomias de aglomeração, mediante melhor distribuição das atividades urbanas, provisão do sistema de transporte por meio de uma rede de vias expressas definidas no Plano Urbanístico Básico - PUB14, e da infra-estrutura de serviços.

Por outro lado, o plano estimulou-se o desenvolvimento industrial da região, segundo uma política seletiva de empreendimentos compatíveis com seu caráter metropolitano. Para isso, o PMDI I estabeleceu uma proposta de provisão de infra-estrutura e de ordenação da ocupação industrial junto aos pólos existentes, visando a descentralização industrial, com a reserva de áreas destinadas à implantação industrial e sua localização preferencial nas faixas próximas às redes ferroviária e rodoviária, de forma a preservar o restante da área e evitar a convivência das indústrias de maior porte e com maior potencial poluidor com outros tipos de uso, bem como, reduzir os níveis de poluição. Essa proposta resultou, posteriormente, na legislação de zoneamento industrial metropolitana, implantada por meio das Leis Estaduais nº 1.817/78 e nº 3.811/83.

Como proposição central para a estruturação urbana metropolitana o PMDI I orientou o desenvolvimento e a expansão metropolitana no sentido leste-oeste, em direção às vias Dutra e Raposo Tavares, de forma compatível com sua proposta ambiental de proteger as áreas de mananciais de produção de água, localizadas, predominantemente, ao norte (Cantareira) e ao sul (Bacias Hidrográficas e Represas Billings e Guarapiranga), e no extremo leste (sub-bacia hidrográfica do Alto Tietê), para evitar a desvalorização e preservar o patrimônio urbano, especialmente os recursos hídricos.

Essas proposições influenciaram a formulação da legislação de proteção aos mananciais¹⁵, cujo modelo de uso do solo impõe baixas densidades de ocupação para as áreas em torno das represas e da Serra da Cantareira, e das legislações de zoneamento industrial metropolitano¹⁶, pretendendo restringir o uso industrial pesado na RMSP.

Em relação à circulação e transportes, o PMDI I propõe a implantação de sistema de transportes de massa para atender 60% das viagens (metrô, aproveitamento do sistema ferroviário existente e construção de anel ferroviário), e ainda, a implantação de um sistema de vias expressas para atender ao transporte individual e de cargas, compatível com as propostas do PUB. Em particular propõe-se a racionalização do sistema de trânsito e transportes coletivos na área interna ao pequeno anel rodoviário (vias Anhaia Melo e Salim Farah Maluf/ Marginal Tietê e Pinheiros, Bandeirantes, Tancredo Neves e Juntas Provisórias).

¹⁴ O PMDI I completa e reforça algumas das propostas viárias do Plano Urbanístico Básico - PUB e elaborado em 1967 para o município de São Paulo, oferece alternativas e novas recomendações. (SÃO PAULO 1982).

¹⁵ Leis de Proteção dos Mananciais da Região Metropolitana nº 898/75 e nº 1.172/76.

¹⁶ Leis de Zoneamento Industrial da Região Metropolitana nº 1.817/78.

O Plano Metropolitano da Grande São Paulo 1994/2004

O último Plano Metropolitano para a Grande São Paulo (1994/2010) foi elaborado na conjuntura pós Rio 92, sendo ainda bastante atual, com foco em questões estratégicas para o desenvolvimento da Região Metropolitana, a partir da análise dos riscos e potencialidades, decorrentes das demandas existentes e das articulações de uma economia globalizada. Para tal, previu a necessidade de alterações no sistema de produção e circulação de mercadorias, procurando induzir processos de decisão na esfera pública e na atividade privada que permitissem o aproveitamento das potencialidades atuais e a inovação nos investimentos de alcance regional, e apontando o desenvolvimento sustentável como uma perspectiva estratégica para a RMSP.

De forma sucinta, em relação ao desenvolvimento urbano, como questões relacionadas à implantação do Rodoanel Leste o plano metropolitano de 1994 propõe as diretrizes apresentadas no **Quadro 5.2.3.3.1.a**, a seguir:

Quadro 5.2.3.3.1.a

Diretrizes - Plano Metropolitano da Região Metropolitana de São Paulo - 1994-2010

Diretrizes do Plano Metropolitano da Grande São Paulo – 1994/2010
<ul style="list-style-type: none"> • consolidar as bases para que o desenvolvimento sustentável ocorresse na dimensão físico-ambiental e na perspectiva dos recursos humanos; • consolidar um perfil industrial sustentado nas inovações tecnológicas em curso e adequadas ao ambiente metropolitano; • intensificar o processo de modernização da indústria da RMSP; • modernizar a infra-estrutura de apoio às atividades de comércio exterior; • fortalecer a atividade terciária de apoio à produção; • incentivar a geração de emprego e a melhoria no perfil de distribuição da renda; • garantir condições para o desenvolvimento econômico dos municípios situados total ou majoritariamente em unidades de conservação ambiental; • contribuir para o reordenamento institucional e para a organização territorial da metrópole, com vistas a reduzir as atuais dificuldades para o desenvolvimento de atividades econômicas e a garantir maior efetividade na preservação ambiental. • potencializar áreas retroportuárias e complementares às funções dos aeroportos metropolitanos de forma a acomodar as atividades de suporte aos mesmos e por eles induzidas. • implantar melhorias e consolidar, em bases infra-estruturais e de operação de alta qualidade técnica o sistema ferroviário de cargas e passageiros. • dar continuidade e expandir as iniciativas de implantação de terminais intermodais de carga geral e/ou especializados, colocando-os a serviço dos troncos rodo-ferroviários em áreas periféricas de maior adensamento urbano. • implantar rede estrutural de transporte de passageiros de média capacidade. • reforçar o processo de integração multimodal dos sistemas para passageiro da RMSP.

Fonte: EMPLASA, 1994, p.163.

A implantação do Rodoanel metropolitano em seu conjunto é compatível com essas diretrizes, em particular as questões relacionadas ao transporte de cargas, a mobilidade urbana e a estruturação da rede viária metropolitana.

Um dos aspectos mais importantes do plano foi a elaboração de cenários de futuro para a grande São Paulo, bem como, sua discussão, no qual se destacam as condições ambientais e respectivas premissas para o desenvolvimento urbano metropolitano.

Embora as propostas do plano, não surtiram efeito na esfera das políticas públicas, e sem a retomada de um novo ciclo de planejamento metropolitano, as tendências majoritárias prognosticadas para a RMSP, vão ao encontro das suas previsões, combinando aspectos do cenário conservador, embora com tentativas isoladas e desarticuladas de enfrentamento dos problemas ambientais existentes para a criação de um cenário inovador para a RMSP.

Assim, parte do ponto de vista da elaboração de respostas às ameaças à sustentabilidade ambiental da metrópole, as expectativas passaram a se concentrar nos Comitês de Bacias Hidrográficas, criados pela legislação estadual de recursos hídricos em 1991 (Lei Estadual nº 7.663/91).

O **Quadro 5.2.3.3.1.b**, a seguir apresenta uma síntese dos cenários estabelecidos no Plano Metropolitano para a RMSP.

Quadro 5.2.3.3.1.b

Cenários - Plano Metropolitano da Região Metropolitana de São Paulo - 1994-2010

Cenários: Plano Metropolitano RMSP 1994-2010	Condições Ambientais	Premissas
Cenário Conservador		
<ul style="list-style-type: none"> • Perda da importância relativa da RMSP no país e em relação às metrópoles internacionais; • Agravamento das tendências de desconcentração industrial; • Aumento da terceirização; • Aumento dos níveis de desemprego e da economia informal; • Aumento da segregação espacial e da expansão de favelas e cortiços. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lenta melhoria das condições ambientais, continuidade da expansão da área urbanizada sobre mananciais e assentamento de populações em áreas de risco. 	<ul style="list-style-type: none"> • Política ambiental de caráter corretivo, com baixa aplicação de instrumentos preventivos, aplicação desarticulada de exigências legais; • baixa capacidade de fiscalização governamental; • Baixo grau de investimentos em tratamento de esgotos e riscos para a qualidade das águas; • impermeabilização crescente, assoreamento dos rios, ocupação dos fundos de vale e riscos de inundações presentes.
Cenário Inovador		
<ul style="list-style-type: none"> • Valorização acentuada do papel de metrópole mundial, continuidade de crescimento e da liderança econômica nacional, e prestígio em relação à metrópoles estrangeiras; • redução do desemprego e da informalização; • expansão urbana orientada para nordeste e leste; • criação de novos pólos terciários e requalificação de espaços. 	<ul style="list-style-type: none"> • Melhoria crescente das condições ambientais, e atenuamento da ocupação de áreas protegidas. • Projetos integrados de renovação e desenvolvimento que permitirão viabilizar a ocupação adequada do território 	<ul style="list-style-type: none"> • Crescimento da preocupação com o meio ambiente; • A pauta ambiental é inserida no planejamento e na organização dos setores produtivos; • Aperfeiçoamento dos instrumentos de controle e proteção ambiental e de ordenamento do uso e ocupação do solo; • A gestão ambiental por bacias atenuará os conflitos de uso dos recursos hídricos; • bolsões de urbanização com tratamento de esgotos em mananciais; • redução das inundações com maior eficiência para os sistemas de drenagem; • equacionamento da destinação final de resíduos, reciclagem e reutilização.

Fonte: EMPLASA, 1994, p.149.

Agenda Metropolitana e as Sub Regiões Nordeste, Leste, Sudeste e Sul da Região Metropolitana

O Governo do Estado de São Paulo com base na análise e crítica dos modelos convencionais de planejamento metropolitano e municipal, assim como, de implementação de ações públicas, elaborou em 2004/2005 para a Região Metropolitana de São Paulo, uma política metropolitana, cujo ponto de partida não prevê a produção de um plano metropolitano, mas uma Agenda para o Desenvolvimento Metropolitano, juntamente com as 39 prefeituras da Região Metropolitana de São Paulo.

A Agenda estabeleceu prioridades, distribui responsabilidades e novas modalidades de participação para cada um dos municípios metropolitanos integrantes da ação proposta, além de fixar um horizonte de médio prazo para a sua implementação, elaborada como um instrumento de articulação interna do Poder Público e deste com o setor privado e a sociedade civil no que se refere a metas e prioridades de atuação na RMSP para o período 2005-2009.

A Agenda para o Desenvolvimento da Região Metropolitana de São Paulo estabeleceu como princípios, a busca de uma metrópole:

- *competitiva*: entendida como incremento das vantagens comparativas da Região, tais como: a disponibilidade de infra-estrutura e recursos técnicos e humanos;
- *sustentável*: entendida como princípio segundo o qual o desenvolvimento econômico deve privilegiar a recomposição ou conservação dos recursos – econômicos, humanos e naturais utilizados, de maneira a se tornarem permanentes;
- *solidária*: entendida como inclusão social e valorização das diversidades espaciais, sociais e culturais.

Os objetivos da Agenda Metropolitana para o Desenvolvimento são de aumentar a eficiência da ação governamental e a racionalização das ações e do uso dos recursos públicos mediante:

- a articulação de diretrizes e políticas para o desenvolvimento social e econômico da Região;
- a compatibilização de planos existentes nos vários níveis de governo e órgãos setoriais, notadamente o Plano Pluri-Anual estadual, planos municipais e planos setoriais;
- a priorização de segmentos de população e ou territórios a serem atendidos;
- a primazia de ações de caráter transversal que gerem sinergia com ações de outros setores ou níveis de governo;
- a localização das propostas no espaço metropolitano.
- estabelecer as bases para a construção de um compromisso em torno da Agenda Metropolitana.

Para tal foram promovidos Encontros Metropolitanos Sub-Regionais realizados segundo a seguinte subdivisão territorial (**Figura 5.2.3.3.1.a**):

- *Oeste*: Barueri, Carapicuíba, Cotia, Itapevi, Jandira, Osasco, Pirapora do Bom Jesus, Santana de Parnaíba, Vargem Grande Paulista e São Paulo.

- *Leste*: Biritiba Mirim, Ferraz de Vasconcelos, Guararema, Mogi das Cruzes, Poá, Salesópolis, Suzano e São Paulo.
- *Norte*: Caieiras, Cajamar, Francisco Morato, Franco da Rocha e São Paulo.
- *Nordeste*: Arujá, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Mairiporã, Santa Isabel e São Paulo.
- *Sudoeste*: Embu, Embu-Guaçu, Itapeverica da Serra, Juquitiba, São Lourenço da Serra, Taboão da Serra e São Paulo.
- *Sudeste*: Diadema, Mauá, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra e São Paulo.

Figura 5.2.3.3.1.a
Região Metropolitana de São Paulo – Sub-regiões



Dentre o conjunto de questões levantadas nos encontros Sub-Regionais, cerca de 30% referiram-se à necessidade do compartilhamento do planejamento e gestão metropolitanos, da implementação de novas formas institucionais e das possibilidades de financiamento a serem obtidas. Foi apontado o esvaziamento da gestão metropolitana e ressaltado que, no período anterior à nova Constituição, houve uma descentralização de poder e uma valorização das iniciativas locais, sem que houvesse o mesmo avanço no encaminhamento das questões regionais.

O segundo grupo de problemas mais citados referiu-se à degradação da qualidade de vida no ambiente urbano da Metrópole e à importância da busca de alternativas para um desenvolvimento econômico e social sustentável.

Com referência ao uso e ocupação do solo, destacou-se a preocupação com a crescente ocupação urbana sobre áreas ambientalmente inadequadas e sem o devido provimento de infra-estrutura necessária, comprometendo os recursos naturais, tanto nos seus aspectos de preservação quanto de recuperação. Destacou-se, ainda, a necessidade de enfrentamento da ocupação em áreas de risco nas várzeas inundáveis e áreas de encostas sujeitas à erosão.

Com relação ao saneamento básico, as principais demandas referiram-se às deficiências quanto ao tratamento de esgotos e a gestão dos resíduos sólidos.

Questões referentes à necessidade de melhorar a acessibilidade e mobilidade urbana, deficiências relativas à moradia e condições de habitabilidade com déficits em redes de infra-estrutura e de equipamentos sociais, foram mencionadas em todas as sub-regiões em graus diferentes.

As questões mais relevantes apontadas para a Área de Influência do Rodoanel Leste, Sub-regiões Nordeste, Leste e Sudeste (**Figura 5.2.3.3.1.a**) estão relacionadas a seguir:

- Em relação ao Controle do Uso e Ocupação do Solo:
 - Agilizar a elaboração dos Planos de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (PDPAs) e Leis Específicas de outras Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais, principalmente para as bacias hidrográficas do Juqueri e Cotia.
 - Reestruturar as unidades de conservação, de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação.
 - Melhorar a fiscalização da aplicação da legislação existente, tornando-a mais efetiva.
 - Incorporar aos planos diretores municipais os instrumentos do Estatuto da Cidade e as diretrizes dos planos setoriais e dos PDPAs.
 - Garantir aos municípios o auxílio do Estado na recuperação de áreas degradadas e na regularização fundiária, capacitando equipes e criando instrumentos necessários.
 - Regulamentar a cobrança pelo uso da água e garantir que os recursos obtidos sejam aplicados na própria bacia hidrográfica.
 - Estabelecer mecanismos de compensação financeira para municípios com restrições decorrentes da legislação ambiental a serem aplicados em recuperação ambiental.
 - Adotar tecnologias alternativas para abastecimento de água e tratamento de efluentes, nos casos de assentamentos irregulares consolidados.
 - Intensificar a fiscalização para garantir a implantação de ações de proteção e controle ambiental nos empreendimentos privados.
- Em relação à Promoção da Qualidade de Vida e Desenvolvimento Urbano:
 - Considerar as infra-estruturas de transporte, saneamento e habitação como elementos de estruturação urbana e qualificação do espaço metropolitano.
 - Estabelecer diretrizes metropolitanas gerais para os órgãos setoriais que lidam com habitação e com as redes de infra-estrutura de transporte e saneamento.
 - Elaborar mapa de oportunidades, a partir da articulação dos planos de expansão das redes de transportes, enfatizando a acessibilidade e os efeitos na requalificação do espaço urbano.

- Tratar a questão do transporte de forma sistêmica, abordando a mobilidade de forma geral e priorizando o transporte coletivo sobre o particular motorizado, por meio de incentivos ao transporte a pé e por bicicleta, além dos modos coletivos.
- Integrar o transporte ferroviário metropolitano com os municípios aumentando a mobilidade mediante integração tarifária, recuperação das estações e ligação intermodal (contemplar o uso da bicicleta na intermodalidade).
- Promover a intermodalidade e a transferência de carga do modal rodoviário para o ferroviário, considerando que a matriz de transporte de carga apresenta a seguinte distribuição: 95% por rodovias e 5% através de ferrovias.
- Articular as ações de transporte metropolitano com o uso e a gestão da ocupação do solo nos municípios.
- Integrar os planos diretores municipais e os planos diretores aeroportuários.
- Tratar o transporte aeroportuário de forma integrada, prevendo-se a intermodalidade e incluindo-se os Aeroportos de Congonhas, Campo de Marte e de Guarulhos.
- Equacionar os conflitos referentes à titularidade dos serviços de água e esgotos na Região Metropolitana.
- Articular e priorizar as ações propostas nos Planos Diretores de Água e Esgotos para a Região.
- Elaborar o Plano Metropolitano de Gestão Compartilhada de Resíduos Sólidos compatibilizado com a Política Estadual de Resíduos Sólidos, em discussão na Assembléia Legislativa.
- Implementar a Agenda 21 Metropolitana.

Programas Metropolitanos Integrados

Em relação à proposição de Programas Metropolitanos Integrados destacam-se:

- O Programa Rodoanel, com o objetivo de articular, hierarquizar e promover a integração modal do transporte de cargas na RMSP. O Rodoanel juntamente com o Ferroanel e os Centros Logísticos Integrados, constituindo uma estrutura metropolitana voltada para a organização e articulação dos sistemas de transportes da Metrópole com o restante do Estado e do País.
- O Programa Ferroanel, tendo em vista os estudos em andamento do Tramo Sul, trecho entre Ribeirão Pires e Evangelista de Souza. Planejar a realização de obras, em conjunto com as do Rodoanel, no trecho entre Ribeirão Pires e Rodovia dos Imigrantes, visto que seus traçados são paralelos, com o objetivo de garantir a mobilidade de bens mediante a integração modal, permitindo melhor dinâmica aos fluxos de exportação e a melhoria operacional no acesso terrestre ao Porto de Santos.
- Centros Logísticos Integrados (CLIs), com o objetivo de implantar terminais multimodais de carga em locais estratégicos da RMSP, viabilizando transferências intermodais eficientes, reorganizando o sistema de transportes de cargas da Metrópole para o restante do Estado e do País. Os CLIs também deverão incorporar atividades de “acabamento” (embalagens, conservação, estocagem etc.) para facilitar a comercialização e distribuição de produtos e contribuir para a geração de emprego e renda

Em relação a Programas de Ocupação Urbana e Infra-Estrutura para o Desenvolvimento Social, destacam-se para a Sub-Região Leste:

- Revitalização do Terminal Norte da EMTU/Estação da CPTM no Município de Suzano.
- Realização de parceria Intergovernamental na área da Operação Urbana Rio Verde-Jacu-Pêssego, com o objetivo de estimular o desenvolvimento econômico da zona leste do município de São Paulo, e que, ao se estender ao sul até o Município de Mauá, deverá articular-se à implantação dos 9 km do tramo sul do Rodoanel Mario Covas, que ligará a Avenida Papa João XXIII, naquele município, à Via Anchieta, em São Bernardo do Campo.
- Modernização das Linhas 11 e 12 da CPTM.

Em relação à ampliação e modernização do Sistema de Transportes e do Sistema Viário Metropolitano:

- Implantação da segunda pista da Avenida Aricanduva a partir da Avenida Itaquera até a Avenida Ragueb Chohfi, com o objetivo de oferecer mais mobilidade e acessibilidade aos usuários das sub-regiões leste e sudeste da RMSP; ampliar o acesso do transporte de cargas que se utiliza desse sistema viário, e racionalizar as despesas públicas com os enormes congestionamentos que ocorrem diuturnamente na Região.
- Facilitar o acesso às Rodovias Anchieta, Imigrantes, Índio Tibiriçá, Dutra, Fernão Dias, Ayrton Senna e Marginal Tietê.
- Implantação das ligações Nordeste e Sudeste da Avenida Jacu-Pêssego.

A ação proposta é a compatibilização das propostas e projetos já elaborados e definição das obras prioritárias passíveis de serem executadas no horizonte da Agenda, concomitante à construção do Rodoanel Sul e Leste, e a de possibilitar o acesso às Rodovias Presidente Dutra, Ayrton Senna da Silva, Fernão Dias, Anchieta e Imigrantes e à futura marginal do Rio Baquirivu-Guaçu.

Em relação aos Eixos Metropolitanos de Desenvolvimento Urbano e Ações Integrada de Recuperação e Desenvolvimento Urbano, destaca-se a Revitalização do Terminal Norte da EMTU/Estação da CPTM no Município de Suzano (**Figura 5.2.3.3.1.b**), ilustrado a seguir:

Figura 5.2.3.3.1.b
Revitalização do Terminal Norte da EMTU/Estação da CPTM no Município de Suzano



Como resultados dos Encontros Regionais com maior interesse para a Área de Influência do Projeto do Rodoanel Leste, destacam-se:

- Na sub-região norte tiveram destaque questões ligadas à relação existente entre mobilidade e uso e ocupação do solo:
 - Duplicação da SP-332 (Rodovia Presidente Tancredo Neves).
 - Construção de terminais de integração entre trem, ônibus e metrô.
 - Regularização dos transportes alternativos.
 - Melhoria da integração rodo-ferroviária com São Paulo e as Regiões Metropolitanas de Campinas e Baixada Santista.
- Na sub-região nordeste predominaram os aspectos de mobilidade e gestão metropolitana:
 - Integração tarifária entre os sistemas municipal e intermunicipal.
 - Criação de eixos rodoviários de ligação a São Paulo e à região do ABC.
 - Criação de Conselho Gestor da Mobilidade Urbana com a participação do Estado e municípios.
 - Implantação de terminal rodoviário.
- Na sub-região leste as discussões centraram-se nas questões relativas à gestão em saneamento ambiental, destacando-se o planejamento e a articulação entre as políticas públicas mediante a:

- Implantação de compensação ambiental-financeira como subsídio à preservação e recuperação de áreas legítimas.
- Implementação de programas de incentivo à reutilização de águas pluviais e industriais.
- Implantação de programas e projetos que visem a preservação das nascentes de água nas áreas de mananciais.

Na sub-região sudeste foi destacado a dimensão institucional, abordando questões relativas à gestão metropolitana, à nova forma de institucionalização da RMSP, do relacionamento do Consórcio do Grande ABC com o conjunto da Região e a problemática da proteção dos mananciais.

Programa Várzeas do Tietê

O Programa Várzeas do Tietê visa à recuperação, para efeito de amortecimento de ondas de cheias, das várzeas remanescentes na bacia do Alto Tietê, a montante da Barragem da Penha, assim como a atenuação dos efeitos de sua ocupação desordenada e dos conseqüentes problemas ambientais, urbanísticos e sociais, ensejando obter, de forma progressiva, a gestão integral de toda a várzea e melhor qualidade de vida para a população no entorno urbano da área de intervenção e, conseqüentemente, da RMSP. Dentre os objetivos específicos destacam-se:

- Controlar as vazões no trecho de jusante do Rio Tietê, garantindo a observância da vazão limite estabelecida no projeto de ampliação da calha do Rio Tietê de 498 m³/s na seção da referida barragem, mediante ações para recuperação e preservação da várzea no trecho de montante;
- Melhorar as condições ambientais na área de intervenção, mediante reabilitação ou implantação de sistemas de saneamento, intervenções hidráulicas e recuperação ambiental em áreas de cabeceiras;
- Melhorar as condições de moradia da população afetada que hoje vive na área de intervenção, eliminando áreas de risco de inundações constantes, mediante realocação adequadamente planejada e controlada para locais dotados de serviços públicos essenciais;
- Criar opções de lazer, cultura, turismo, educação e prática de esportes para a população do entorno e de toda RMSP, mediante a implantação de parques dotados de equipamentos para tais fins, bem como vias de trânsito local e ciclovias em toda extensão da área de intervenção;
- Proporcionar melhorias urbanas na área de intervenção e em seu entorno;
- Apoiar institucionalmente os municípios abrangidos e entidades intervenientes, mediante treinamento e capacitação de recursos humanos para operação e manutenção dos futuros equipamentos;
- Propiciar a sustentabilidade ambiental e econômica, mediante criação de Unidades de Conservação conforme legislação do SNUC.

O Programa é uma das prioridades do atual Governo do Estado de São Paulo, está coerente com sua política de melhoria da qualidade de vida da população e de preservação do meio ambiente, visa a promover a preservação e proteção das várzeas na Bacia do Alto Tietê, a montante da Barragem da Penha, mediante ações de melhoria ambiental, urbanística e social. Associa-se a ele, com igual importância, a disponibilização em maior quantidade de equipamentos sociais e urbanos, a articulação com a comunidade e a cooperação institucional com os Municípios limítrofes.

As ações concentram-se no resgate das áreas ocupadas, imprescindíveis ao controle de enchentes em nível de risco adequado, bem como revitalização das áreas mediante intervenções urbanas sustentáveis. Outro aspecto importante é a efetiva integração das diversas ações previstas, principalmente no que concerne aos órgãos e entidades com interfaces com o programa.

A área de intervenção do Programa completo situa-se na bacia do Alto Tietê, mais precisamente a região compreendida entre a Barragem da Penha, na zona leste do Município de São Paulo, e a nascente do Rio Tietê, no Município de Salesópolis, com extensão aproximada de 75 km, abrangendo ainda os municípios de Guarulhos, Itaquaquecetuba, Poá, Suzano, Mogi das Cruzes e Biritiba Mirim, como se observa na **Figura 5.2.3.3.1.c**, a seguir.

O Programa foi planejado para ser implementado em três etapas. Na primeira etapa as ações serão concentradas nos municípios de São Paulo e Guarulhos, num trecho de cerca de 25 km da Barragem da Penha até a divisa com Itaquaquecetuba.

Posteriormente, na segunda etapa, no trecho de montante as ações ocorrerão principalmente num trecho de aproximadamente de 11,3 quilômetros, nos municípios de Itaquaquecetuba, Poá e Suzano. Ainda como parte da segunda etapa serão realizadas ações complementares localizadas no trecho da primeira etapa.

Na terceira e última etapa as intervenções estão previstas para o trecho das cabeceiras do Rio Tietê, numa extensão de aproximadamente 38,7 quilômetros, que compreende os municípios de Mogi das Cruzes, Biritiba Mirim e Salesópolis, bem como ações complementares no trecho da segunda etapa.

Para a implantação da 1ª Etapa desse Programa, está previsto o investimento total de R\$ 354 milhões, a ser executado com recursos do Estado e financiamento do Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID.

Ações Previstas pelo Programa

As ações previstas estão agrupadas em componentes, desdobrados em sub-componentes, em consonância com os objetivos já mencionados. Foram previstos três componentes que incorporam o conjunto de ações substantivas e um quarto referente ao conjunto de atividades técnicas de suporte ao Programa conforme descrito a seguir.

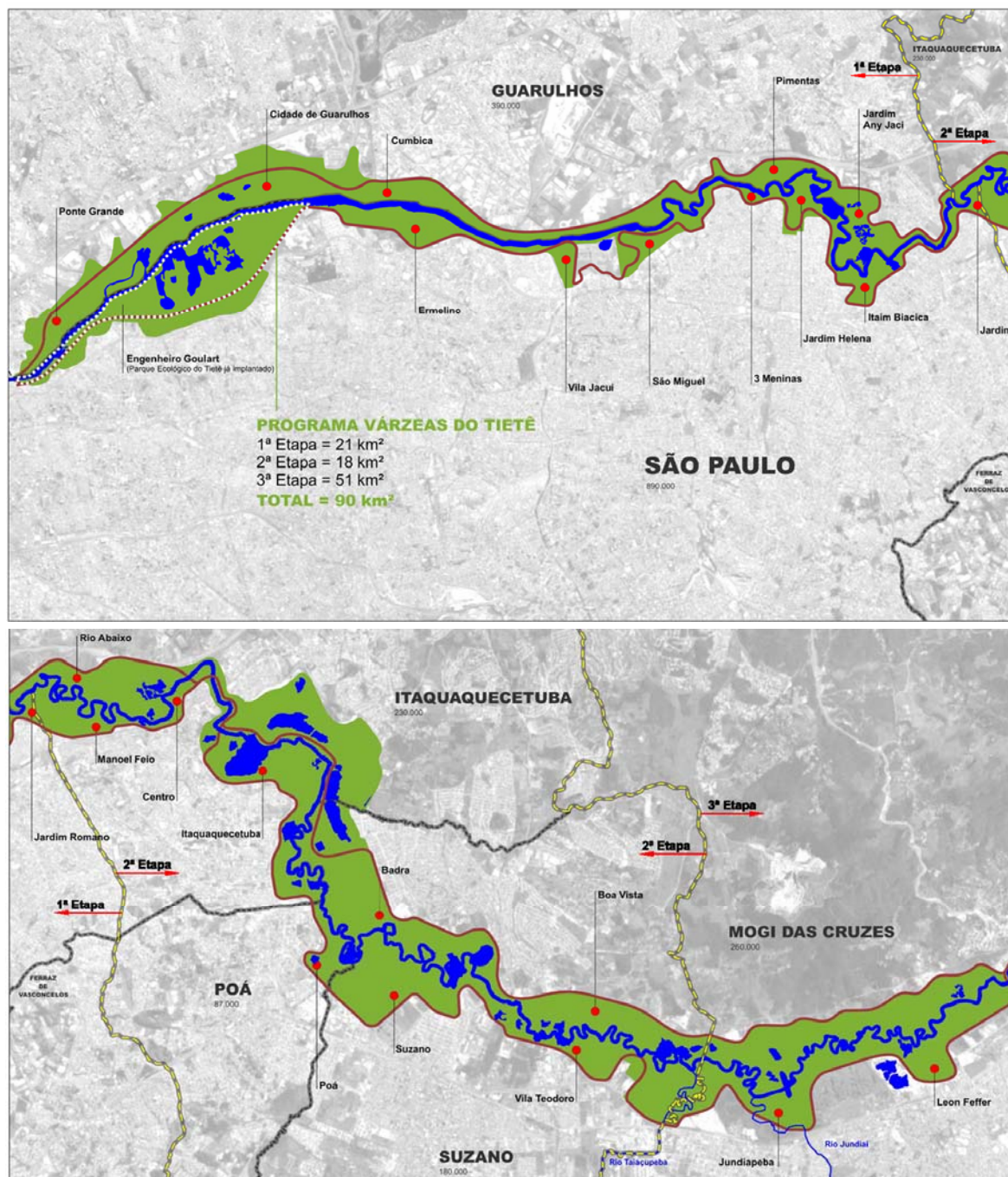
Componente A – Reassentamento

Subcomponente A1 – Desapropriação

Essa ação tem por objetivo liberar as áreas que não estão com posse ou domínio do Estado para implantação do Programa. Estima-se, nessa primeira etapa, a necessidade de desapropriação de área de cerca de 4 km² da superfície total da área de intervenção, calculada em 21 km², dos quais já são do domínio público estadual 6 km² referentes ao Parque Ecológico Engº. Goulart.

Figura 5.2.3.3.1.c

Área de Intervenção do Programa Várzeas do Tietê (Trecho na AII)



Fonte: Secretaria de Estado de Saneamento e Energia, 2008.

Subcomponente A2 – Realocação Populacional

A ação consiste na transferência das famílias identificadas pelos estudos sociais para novas unidades habitacionais. Por outro lado, serão executadas obras de infra-estrutura necessárias às novas habitações, conforme legislação pertinente e detalhamento no âmbito do Programa. Na 1ª Etapa, prevê-se o reassentamento de 2.000 famílias, nos municípios de São Paulo e Guarulhos. Nas 2ª e 3ª Etapas o número atualmente estimado é de 1.100 famílias.

Componente B – Obras

Subcomponente B1 – Intervenções Hidráulicas

As ações específicas referem-se a obras de diferentes tipologias, como macro e microdrenagem; remoção de aterros na área da várzea; regularização e contenção de margens; canalizações localizadas; e construção de soleiras. O conjunto de intervenções deverá ser identificado e quantificado pelo estudo hidrológico e hidráulico.

Sub-componente B2 – Parques

Deverão ser implantados na 1ª Etapa 7 conjuntos de edificações e equipamentos, denominados Núcleos, e 26 nas demais Etapas, no interior da área de intervenção. Tais parques contarão com áreas de estacionamento; tratamento paisagístico; equipamentos de lazer, esportes, cultura, educação e demais infra-estruturas de uso público.

Subcomponente B3 – Via Parque

Construção de via de trânsito local, para média velocidade, circundando toda área de intervenção, em ambas as margens do rio e, sempre que possível, articulando-se com a malha viária já existente no entorno. A previsão é de construção 75 km na 1ª Etapa, 60 km na 2ª Etapa e 131 km na 3ª Etapa, perfazendo o total de 266 km. Dentre as funções desta via destaca-se proporcionar acesso a toda extensão da área de intervenção para utilização da infra-estrutura de lazer e realização dos serviços de operação e manutenção.

Subcomponente B4 - Ciclovia

Serão construídas ciclovias dos lados internos à via parque, em toda sua extensão, nas duas etapas do Programa.

Componente C – Sustentabilidade Ambiental e Social

Subcomponente C1 – Recomposição de Matas Ciliares

Ao longo de ambas as margens do rio, onde houver viabilidade técnica, será executado o plantio de vegetação adequada ao local com o objetivo de combater o assoreamento, proteger as margens, dar abrigo à fauna e melhorar o microclima.

Subcomponente C2 – Unidades de Conservação

Serão propostas para implantação em conformidade com a legislação do SNUC, acompanhadas dos respectivos planos de manejo com o objetivo de assegurar a proteção da diversidade biológica, o disciplinamento do uso sustentável do solo e o potencial de obtenção de recursos financeiros para custeio - mesmo que parcial - de ações de operação e vigilância.

Subcomponente C3 – Educação Ambiental

Será estruturado e desenvolvido um conjunto de ações de educação ambiental tendo em conta o fundamento e objetivos do Programa e a importância de difundir e incorporá-los, na medida do possível, aos valores culturais da população direta e indiretamente afetada. A execução terá início logo após a fase de identificação das lideranças e demais representações comunitárias, no decorrer dos estudos social e habitacional, devendo prosseguir ao longo da implementação de todo o programa e na fase operacional. A expectativa é que possa auxiliar na consolidação do efetivo envolvimento e parceria da comunidade, contribuindo para a sustentabilidade global das ações executadas. Na fase de detalhamento serão identificados parceiros estratégicos para a implementação.

5.2.3.3.2

Planos Diretores e Legislação Urbanística Aplicável

Para as finalidades deste estudo, ordenamento territorial está sendo compreendido como os atos e proposições, formalizados juridicamente ou não, que contribuem, induzem ou propugnam a estruturação (ou ordenamento) da ocupação territorial segundo objetivos estabelecidos.

Assim, esta análise abrange a legislação existente, que estabelece formalmente normas para a ocupação territorial, definindo diretrizes ou políticas com esse fim, incidentes na Área de Influência Indireta do empreendimento. Foram selecionados principalmente os documentos que estabelecem normas para a disciplina do uso, ocupação e parcelamento do solo, temáticas diretamente relacionadas ao ordenamento territorial.

Outras normas, relativas à gestão ambiental e à gestão de recursos hídricos, que têm consequências ou definições específicas quanto à ocupação territorial e seu disciplinamento, são também abordadas nas suas referências ao ordenamento territorial. A análise foi realizada tendo em vista caracterizar os principais aspectos relativos à formalização do ordenamento territorial, presentes na Área de Influência Indireta do Rodoanel Leste, nos diversos âmbitos de competência governamental e nas principais áreas temáticas afetadas a esse assunto.

As principais diretrizes de política urbana nos âmbitos federal e estadual foram analisadas quanto às presentes em instrumentos (legislação e políticas) que orientam o ordenamento territorial em municípios. Os aspectos relativos à ocupação, presentes na legislação estadual e metropolitana de São Paulo, relacionados à gestão de recursos hídricos/mananciais bem como de Unidades de Conservação, são apresentados também. No nível municipal, a análise incluiu também a legislação urbanística existente na ALL. Para o município de São Paulo foram analisadas a legislação urbanística geral e as

proposições gerais relativas ao ordenamento territorial na área das Subprefeituras contidas na All. Para os demais municípios foram analisados os Planos Diretores municipais e Leis de Zoneamento / Uso do Solo (incluindo eventualmente referências ao disciplinamento do perímetro urbano), considerados como sendo os principais documentos jurídicos sobre a temática aqui abordada.

Entre os aspectos característicos desse aparato jurídico dirigido ao ordenamento territorial e de política urbana pode-se destacar o fato de que os entes federativos com explícita e clara atribuição para o ordenamento territorial são os municípios, com os demais âmbitos estabelecendo as normas gerais, detalhadas, desenvolvidas e implementadas no nível local de governo. Porém, assinala-se o fato de que empreendimentos ou ações gerados pelos governos estadual e federal, freqüentemente interferem na ocupação local, trazendo novos problemas a serem equacionados pelas disciplinas de controle da ocupação e uso do solo municipal.

Outro aspecto que se deve destacar é o fato de que questões relacionadas à temática ambiental (como os recursos hídricos ou a biodiversidade) são interdependentes ou resultantes do ordenamento territorial, razão pela qual aqui se faz referência a outras leis sobre esses temas nos aspectos relativos à ocupação territorial.

No âmbito federal, além dos princípios contidos nos Artigos 182 e 183 da Constituição Federal, as normas jurídicas relativas ao ordenamento urbano-urbanístico abrangem diretrizes gerais para o desenvolvimento urbano e incluem temas como habitação, saneamento, transporte urbano e meio ambiente, entre outros. As principais referências neste nível são a Lei Lehmann (Lei nº 6.766/79), que estabelece normas gerais sobre o parcelamento do solo urbano (e sua complementação, por meio da Lei nº 9.785, de 29 de janeiro de 1999 e, em especial o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/01) que regulamenta os Artigos 182 e 183, acima referidos, estabelecendo diretrizes gerais de política urbana aplicáveis em âmbito municipal.

Nos aspectos gerais relacionados ao parcelamento do solo urbano e suas condições e procedimentos gerais, a Lei Lehmann é o referencial básico, e com muitos aspectos dessa problemática considerados em leis posteriores, seja por meio da Lei nº 9.785/99, que a complementou, seja pelo Estatuto da Cidade, que ampliou o espectro de questões envolvidas no desenvolvimento urbano e aprofundou sua compreensão, além de regulamentar e/ou instituir muitos instrumentos e procedimentos definidos pela Constituição Federal de 1988, de há muito tempo pleiteados pelos urbanistas, gestores urbanos e administrações públicas e sociedade civil.

Por outro lado, verifica-se também que muitos municípios, que ainda não desenvolveram instrumentos próprios de política urbana, utilizam como referencial as proposições da Lei Lehmann e/ou do Estatuto da Cidade para disciplinar seu desenvolvimento urbano. No caso da área de influência do Rodoanel Leste há um alto grau de atualização dos Planos Diretores em relação a essas legislações, elaborados em datas posteriores, conforme a **Tabela 5.2.3.3.2.a** apresentada a seguir.

Tabela 5.2.3.3.2.a

Legislação Urbanística dos Municípios da Área de Influência do Rodoanel Leste

Municípios	Plano Diretor	Lei Específica de Uso e Ocupação do Solo e/ou Parcelamento
São Paulo	Lei nº 13.340/02 - Plano Diretor Estratégico	Lei nº 13.885/04 – Planos Regionais Estratégicos de Subprefeituras e Disciplina de Uso e Ocupação do Solo
Mogi das Cruzes	Lei Complementar nº 46, de 17/11/2006	Lei nº 2.683/82 - Ordenamento de Uso e Ocupação do Solo
Rio Grande da Serra	Lei nº 1.635/06	Lei nº 667/97
São Caetano do Sul	Lei nº 4.338, de 09/10/06 - Institui o Plano Diretor Estratégico	Lei nº 2.973, de 29/11/88 - Dispõe sobre o Zoneamento Urbano do Município (alterada parcialmente pela Lei Nº 4.628, de 07/05/08)
São Bernardo do Campo	Lei nº 5.593, de 05/10/06	Lei nº 5.716/07, de 23/08/07
Santo André	Lei nº 8.696, de 17/12/04	Lei nº 8836, de 10/05/06
Itaquaquecetuba	Lei Complementar nº 131/06 - Plano Diretor Estratégico 2006/2015	Lei Complementar nº 156, 10/07/08 - Dispõe sobre o uso e a ocupação do solo Lei Complementar nº 157, de 10/07/08 - Dispõe sobre o parcelamento do solo
Poá	Lei nº 3.201/06 - Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado, alterada pela Lei nº 3.219/07	Lei nº 1.554/79 - Lei de Uso e Ocupação do Solo
Suzano	Lei Complementar nº 145/04 - Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado - Projeto de Lei nº 015-07/08 – Revisão do Plano Diretor Participativo - revogará o PDDI – nº 145/04	Lei Complementar nº 025/96 – Disciplina o Uso do Solo
Ferraz de Vasconcelos	Lei Complementar nº 175, de 18/10/06 – Dispõe sobre o Plano Diretor Municipal	Lei de Uso e Ocupação do Solo nº 1.057/78
Arujá	Lei Complementar nº 006, de 02/01/07	Lei nº 1.472, de 03/10/00 (em revisão)
Guarulhos	Lei nº 6.005, de 30/12/04 - Institui o Plano De Desenvolvimento Urbano, Econômico e Social	Lei nº 6.253, de 24/05/07 - Dispõe sobre uso, ocupação e parcelamento do solo
Mauá	Lei nº 4.153/07, de 26/03/07	Lei nº 3.272, de 24/03/00
Ribeirão Pires	Lei nº 4.794/04 - Plano Diretor Municipal	Lei nº 3.887, de 14/12/95 - Código Municipal de Uso e Ocupação do Solo

O Estatuto das Cidades determinou o conteúdo mínimo do plano diretor e estabeleceu normas para sua elaboração, entre as quais se destaca a necessidade da participação da população na sua elaboração e a definição dos objetivos a serem cumpridos pela propriedade urbana e pela cidade, no cumprimento da sua função social.

O Estatuto das Cidades condicionou o Plano Diretor como orientador da definição das diferentes áreas do município onde poderá incidir a utilização de instrumentos por ele criados para os municípios possam fazer cumprir a função social da propriedade urbana e implantar uma política de desenvolvimento e de expansão urbana. Institui diversos instrumentos de política urbana, vinculando-os ao plano diretor, e também estabelece normas para sua elaboração participativa – tratou, em capítulo específico, da gestão democrática da cidade, da participação da população na definição das políticas públicas e do cumprimento da função social da propriedade.

Entre os novos instrumentos de gestão urbanos instituídos no Estatuto destacam-se a outorga onerosa de potencial construtivo; a transferência do direito de construir; o parcelamento, edificação ou utilização compulsórios; e três tipos de Coeficientes de Aproveitamento, que requerem a revisão das formas usuais de planejamento, de controle do uso do solo e de zoneamento urbano, separando o coeficiente de aproveitamento do tipo de uso do solo.

Essa Lei Federal instituiu outros importantes instrumentos de gestão urbana: parcelamento, edificação ou utilização compulsórios; o IPTU progressivo no tempo; a desapropriação com pagamento em títulos; a usucapião especial de imóvel urbano; o direito de superfície; o direito de preempção e as operações urbanas consorciadas.

Destaca-se pela primeira vez em uma lei urbanística nacional a introdução, nas diretrizes para a ordenação e controle do uso do solo, de questões ambientais, como a poluição e degradação ambiental, o controle do uso excessivo ou inadequado do solo em relação à infra-estrutura urbana, a adoção de padrões de produção de bens e serviços e de expansão urbana compatível com os limites de sustentabilidade ambiental, social e econômica do município e do território sob sua área de influência, bem como a preservação, conservação e proteção do meio ambiente natural e construído. Além de diretrizes, são também criados em conjunto com os demais instrumentos de gestão urbana, já citados, instrumentos de gestão ambiental: as unidades de conservação, o zoneamento ambiental e os estudos prévios de impacto ambiental (EIA) e de impacto de vizinhança (EIV).

Assim, o Estatuto da Cidade instituiu uma nova política urbana no país e confirmou que o Plano Diretor não é um produto puramente técnico e científico, mas um instrumento que requer a democratização de sua elaboração por meio da participação da sociedade civil organizada. Por outro lado, reconheceu a existência de conflitos e a necessidade de processos de negociação decorrentes dos interesses divergentes, existentes na sociedade brasileira para a solução dos problemas socioambientais da urbanização, e para a necessidade de inserção da sustentabilidade ambiental em planos diretores.

O Estatuto da Cidade estabeleceu a política nacional de desenvolvimento urbano para os municípios, e objetivos relacionados ao desenvolvimento social, econômica e ambiental tendo como aspectos centrais os seguintes:

- o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana concretizadas via diversos instrumentos e procedimentos de planejamento e gestão urbana e municipal, abrangendo aspectos diversificados que devem estar presentes no desenvolvimento de cidades sustentáveis;

- a gestão democrática e cooperativa, com a participação da população, considerando seus diversos atores, no processo de planejamento e gestão municipal;
- o desenvolvimento planejado das cidades e do uso e ocupação do solo municipal, bem como da distribuição das atividades econômicas e da população no território municipal, de modo a conduzir a sustentabilidade ambiental, social e econômica do Município;
- a perspectiva de adequação dos instrumentos de política econômica, tributária e financeira e dos gastos públicos aos objetivos do desenvolvimento urbano, de modo a privilegiar os investimentos geradores de bem-estar geral e a fruição dos bens pelos diferentes segmentos sociais.

O Estatuto da Cidade estabeleceu como instrumentos de Política Urbana: os planos nacionais, regionais e estaduais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social; o planejamento das regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões; o planejamento municipal; instrumentos tributários, financeiros, jurídicos e políticos.

Entre os instrumentos de planejamento municipal, são destacados o Plano Diretor; o disciplinamento do parcelamento, do uso e da ocupação do solo; o zoneamento ambiental; o plano plurianual, as diretrizes orçamentárias e o orçamento anual; a gestão orçamentária participativa; os planos, programas e projetos setoriais e de desenvolvimento econômico e social. Além disso, estabeleceu exigências para elaboração do Plano Diretor, conforme a magnitude populacional dos municípios, e para seu conteúdo e abrangência.

Com base nessa legislação, o Ministério das Cidades vem desenvolvendo, por meio de suas Secretarias Nacionais de Habitação, Programas Urbanos, Saneamento Ambiental e de Transporte e Mobilidade Urbana, programas relacionados a esses temas, dirigidos a muitas cidades e às regiões metropolitanas distribuídas pelo território nacional, entre as quais a Região Metropolitana de São Paulo. Entre esses Programas pode-se destacar o Programa Crédito Solidário, o Pró-Moradia, o Morar Melhor e outros projetos de financiamento da habitação (Secretaria Nacional de Habitação); Programas de Regularização Fundiária, de Prevenção e Erradicação de Riscos, de Reabilitação de Áreas Urbanas Centrais e de implementação de Plano Diretor (Secretaria Nacional de Programas Urbanos); financiamento de Projetos de Saneamento Ambiental em Regiões Metropolitanas; e programas como Saneamento é Vida, Pró-Infra e projetos de Conservação e Uso Racional de Energia Elétrica e de Água (Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental).

Esses Programas fazem parte de política definida pelo Ministério das Cidades como de desenvolvimento urbano socialmente inclusivo e de melhoria da qualidade de vida das populações urbanas. Incluem desde o financiamento de obras (como as de saneamento ambiental, drenagem urbana e transportes) até a capacitação de técnicos municipais para mapeamento e gerenciamento de riscos em assentamentos precários ou para desenvolvimento institucional municipal, entre outros assuntos.

No âmbito estadual, os dispositivos referentes ao desenvolvimento urbano estão contemplados nos Artigos 180 a 183 da Constituição Estadual (1989), reiterando os princípios relativos à função social da cidade; à necessidade da participação social no seu planejamento e gestão; e à preservação, proteção e recuperação do meio ambiente urbano e rural e do patrimônio ambiental e cultural.

Entre as exigências formuladas para os Planos Diretores estão a sua obrigatoriedade para todos os municípios do Estado de São Paulo, a necessidade dos Planos abordarem a totalidade do território municipal e de incorporarem parâmetros urbanísticos de interesse regional quando fixados em lei estadual.

Um dos dispositivos legais que disciplinam o uso e ocupação do solo na RMSP é representado pela legislação metropolitana de zoneamento industrial, de cunho estadual, diretamente relacionada ao ordenamento das atividades industriais, com o estabelecimento de normas para as zonas industriais nos municípios metropolitanos.

A Lei Estadual nº 1.817/78, sua regulamentação (Decreto nº 13.095/79) e outros instrumentos jurídicos, aprovados posteriormente (entre estes a Lei Estadual nº 9.999/98, que altera a Lei nº 9.472/96) estabeleceram as diretrizes para o desenvolvimento industrial metropolitano e dispuseram sobre a distribuição dessas atividades, segundo classes de indústrias relacionadas aos diferentes graus de incomodidade, bem como definiram os procedimentos para o licenciamento de estabelecimentos industriais na Região Metropolitana de São Paulo.

A legislação estadual de zoneamento industrial foi elaborada com base nas leis municipais da época de sua instituição (quando os municípios estabeleceram as zonas industriais nos seus territórios) e definiu o zoneamento industrial nos municípios da RMSP, especificou as categorias de indústrias de interesse metropolitano e as normas para licenciamento de empreendimentos, bem como parâmetros como Taxa de Ocupação, Coeficiente de Aproveitamento, área máxima construída, entre outros, para disciplinamento do desenvolvimento industrial na região.

A Lei Estadual nº 1.817/78 define como Zonas de Uso Industrial: ZEI - Zona de Uso Estritamente Industrial; ZUPI - Zona de Uso Predominantemente Industrial, dividida em ZUPI 1 e ZUPI 2; e ZUD – Zona de Uso Diversificado.

Recentemente, acompanhando o processo de desindustrialização da RMSP, a Lei Estadual nº 9.999/98 passou a permitir os usos residenciais, comerciais, de prestação de serviços e institucionais nas Zonas de Uso Predominantemente Industrial (ZUPI) que tenham sofrido descaracterização significativa do uso industrial (mediante parecer técnico do órgão ambiental estadual), desde que não haja contaminação, ou seja, verificada a descontaminação da área, e que o uso pretendido seja permitido pela legislação municipal (nova redação para os Artigos 6º, 7º e 8º da Lei nº 1817/78).

Quanto às incidências territoriais da Legislação Ambiental, as normas estaduais (também apoiadas em leis e princípios mais gerais estabelecidos na esfera federal), além dos dispositivos relacionados à restrição a ocupação em áreas específicas, de pequenas dimensões (APPs), podem ser consideradas principalmente representadas pelas Unidades de Conservação, como áreas em que objetivos de proteção, preservação, conservação e recuperação ambiental determinam restrições à ocupação.

Com base nas normas federais e estaduais de meio ambiente, das quais as mais recentes regulamentam o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), muitas áreas presentes nos diversos municípios que fazem parte da AII foram designadas como Unidades de Conservação ou áreas de interesse ambiental variado. Esses dispositivos jurídicos incidem sobre o ordenamento territorial na medida em que, das exigências ambientais estabelecidas para as mesmas, derivam normas de regulação do uso e da ocupação do solo que se referem a aspectos de interesse ambiental, específicos de cada tipo de unidade de conservação.

As Unidades de Conservação e de interesse ambiental presentes na AII incluem Áreas Naturais Tombadas (nos municípios de São Paulo, São Bernardo do Campo, Rio Grande da Serra, Santo André), Áreas de Proteção Ambiental (nos municípios de São Paulo, Suzano e Poá), Áreas sob Proteção Especial (nos municípios de Santo André e São Bernardo do Campo), Parques Ecológicos (nos municípios de São Paulo, Itaquaquecetuba, Suzano e Mogi das Cruzes), Parques Estaduais (nos municípios de Rio Grande da Serra, São Bernardo do Campo, Santo André, Rio Grande da Serra e Suzano) e municipais (São Paulo e Santo André), Reserva Biológica (no município de Santo André), Reserva Particular do Patrimônio Natural (no município de São Paulo). Essas áreas são apresentadas em detalhe na **Seção 5.2.4**.

Os recursos hídricos também são objeto de legislação estadual e metropolitana que incide sobre o ordenamento territorial. Trata-se de leis estaduais em que se estabeleceu um corpo de dispositivos de planejamento e gestão territorial (e, mais diretamente, de outros aspectos voltados às águas), de caráter regional, destinado à preservação, proteção, conservação e recuperação da quantidade e qualidade dos recursos hídricos.

A legislação mais antiga de mananciais (Leis nº 898/75 e nº 1.172/76, regulamentadas pelo Decreto 9.714/77), de abrangência metropolitana, foi estabelecida em meados da década de 1970 para disciplinar o uso do solo para a proteção de cursos e reservatórios de água e demais recursos hídricos de interesse da Região Metropolitana de São Paulo, definindo normas e procedimentos restritivos à ocupação.

A proteção de mananciais foi estendida para todo o território estadual com a Lei Estadual nº 9.866/97, que dispõe sobre as diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo, prevendo a elaboração de leis específicas e Planos de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (PDPA's) para cada uma das sub-bacias hidrográficas em que as Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais (APRMs) se dividem. Esse corpo de instrumentos de planejamento e gestão tem como um dos seus aspectos centrais a regulação do uso e ocupação do solo, consubstanciado no desenvolvimento, entre outros instrumentos gerenciais, de um modelo matemático que correlaciona cargas poluidoras em recursos hídricos e uso e ocupação do solo, o MQUAL, já desenvolvido para as áreas do reservatório Guarapiranga e do reservatório Billings.

Na Região Metropolitana de São Paulo, quase totalmente incluída na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 6 (UGRHI-6, referente ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê), a bacia hidrográfica do Reservatório Billings conta com estudos já elaborados e a bacia hidrográfica do Extremo Alto Tietê, Taiaçupeba e Guaio incluídas na Área de Influência Indireta, que abrangem recursos hídricos de interesse metropolitano, tem seu processo de elaboração e aprovação dos seus instrumentos de gestão iniciados com o Programa Mananciais já iniciados pela SMA.

No início da década de 1990, entre os dois momentos assinalados da aprovação de legislação referente à proteção de mananciais, começou a se constituir o aparato jurídico institucional de planejamento e gestão de recursos hídricos do Estado de São Paulo. Essa estrutura inclui no seu modelo de gestão a divisão do território estadual em regiões hidrográficas (Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHIs), tendo como instância de planejamento, discussão e decisão o respectivo Comitê de Bacia, formado por representantes do estado e municípios, além dos da sociedade civil, processo de gestão a ser conduzido por Agências de Bacia. Esse modelo de gestão de regiões hidrográficas e colegiados de decisão tripartites foi incorporado na Lei Estadual nº 9.866/97. Todo este aparato jurídico-institucional está apoiado em leis e princípios mais gerais estabelecidos na esfera federal.

Os principais aspectos relativos à legislação de ordenamento territorial nos municípios pertencentes à Área de Influência Indireta do empreendimento são apresentados a seguir, segundo os vetores de urbanização Sudeste, Leste e Nordeste em que a AI foi compartimentada. Trata-se da legislação urbana e urbanística dos diversos municípios que compõem essa área, representada pelos Planos Diretores e Leis de Zoneamento ou de Uso e Ocupação do Solo, principalmente.

A legislação urbanística vem sofrendo alterações substanciais desde 1988, como pode ser observado pela análise dos diferentes documentos legais com que contam os municípios metropolitanos. Os Planos Diretores anteriores às Constituições Federal e Estadual apresentavam como macrozoneamento a divisão do território municipal em Zona Urbana, Zona de Expansão Urbana e Zona Rural e sua legislação de uso e ocupação do solo geralmente estabeleciam diretrizes e parâmetros urbanísticos relacionados às atividades econômicas e implantação residencial, tratando geralmente apenas das duas primeiras Zonas. Diretrizes ambientais raramente estavam presentes nessas leis, e em alguns casos há referências à legislação metropolitana de mananciais. A legislação urbanística elaborada e aprovada após 2001 geralmente inclui um macrozoneamento que abrange todo o território municipal e princípios que consideram a função social da cidade e da propriedade urbana, além de propugnarem, mesmo que por meio de princípios e objetivos gerais, a necessidade da adequada compatibilização entre ocupação, condicionantes naturais e provimento de infra-estrutura de serviços urbanos. Não é raro existirem também legislações municipais de meio ambiente, elaborados como um dos instrumentos municipais de planejamento e gestão do território.

Muitas das leis urbanísticas elaboradas e aprovadas durante a década de 1990 procuraram incluir diversos instrumentos de planejamento e gestão já indicados nos Artigos 182 e 183 da Constituição Federal, tais como, o solo criado ou a edificação compulsória, instrumentos finalmente regulamentados pelo Estatuto da Cidade em 2001.

Finalmente, pela análise da legislação urbanística dos municípios metropolitanos observa-se que diversos municípios (cujos perímetros urbanos abrangem a totalidade do seu território) têm, em seus Planos Diretores aprovados por lei municipal, geralmente elaborados já após a instituição do Estatuto das Cidades, e a divisão do território municipal em macrozonas, ainda que não nomeadas assim explicitamente, identificando áreas cujas diretrizes de desenvolvimento prevêm a principalidade para usos e/ou atividades relacionadas à proteção ambiental ou atividades primárias, comumente relacionadas a áreas rurais. Em menor grau as leis de Zoneamento ainda estão em fase de revisão para absorverem os instrumentos de gestão urbana criados no Plano Diretor conforme as orientações do Estatuto das Cidades. Também outros instrumentos de

gestão que dependem de legislação municipal específica, como é o caso do parcelamento, edificação ou utilização compulsória; o IPTU progressivo no tempo; a desapropriação com pagamento em títulos; da usucapião especial de imóvel urbano; do direito de superfície; do direito de preempção; e das operações urbanas consorciadas.

Os Planos Diretores cujas leis foram elaboradas e aprovadas após o Estatuto da Cidade em geral já contam com inclusão de instrumentos de planejamento e gestão a serem regulamentados e que procuram instituir um conjunto de normas complexas e detalhadas de acordo com os objetivos estratégicos para o desenvolvimento municipal.

A legislação urbanística dos municípios que fazem parte da Área de Influência Indireta do empreendimento será apresentada em linhas gerais, segundo esses critérios, procurando-se traçar um panorama global do estágio de desenvolvimento do ordenamento territorial aí encontrado. As fontes de informações para esta análise são: a base de dados da Emplasa (Empresa Paulista de Planejamento da Grande São Paulo), e as consultas e levantamento realizados junto aos próprios municípios, além dos estudos contidos no EIA para o Rodoanel Mario Covas (DERSA; PROTRAN, 2002). Uma análise mais detalhada dos condicionantes específicos de ordenamento territorial dos municípios onde se localiza o empreendimento é apresentada na **Seção 5.3.3.1** (Estrutura Urbana), relativa ao zoneamento municipal na AID.

Sub-região Sudeste da RMSP, municípios de São Caetano do Sul, Santo André, São Bernardo do Campo, Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra

Este vetor de urbanização resulta da continuidade de uma extensa mancha urbanizada e contínua que tem origem na zona Sul e Sudeste do município de São Paulo, a partir dos bairros do Ipiranga, Vila/Prudente, São Lucas, Sapopemba e São Mateus. Na Área de Influência do Rodoanel Leste esse vetor segue em direção aos municípios de São Caetano do Sul, São Bernardo do Campo, Santo André e Mauá.

A maior parte dos municípios deste vetor desenvolveu sua legislação urbanística na década de 1990, e iniciou sua revisão com a aprovação de Leis definindo o Plano Diretor a partir de 2001 procurando adequar os instrumentos de planejamento e gestão municipal às novas exigências constitucionais, socioambientais, e em particular na Lei Federal Estatuto das Cidades. A maioria dos Planos Diretores e/ou Leis de Zoneamento divide o território dos municípios em áreas destinadas ao desenvolvimento urbano e a atividades ou usos de conservação ambiental e usos primários, configurando implicitamente um macrozoneamento com a definição de macrozonas de proteção ambiental e uso sustentável e macrozonas destinadas à urbanização. Além disso, esses documentos passam a tratar, cada vez mais, de Áreas de Especial Interesse Social e definem as chamadas Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS com o objetivo de regularização de territórios ocupados por favelas, cortiços, loteamentos irregulares e habitação subnormal, com o objetivo de inclusão desses territórios em sua política de desenvolvimento urbano e de habitação.

Os principais aspectos referentes à legislação de ordenamento territorial e a política urbana dos municípios deste vetor: São Caetano do Sul, Santo André, São Bernardo do Campo, Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra são apresentados a seguir:

- São Caetano do Sul: município localizado na AII do Rodoanel Leste, tem seu Plano Diretor aprovado nos primeiros anos da década de 1990 (Lei nº 3.333/93) e Zoneamento Urbano - Uso e Ocupação do Solo definido pela Lei nº 2.973/88 e alterado pela Lei nº 3.425/95.
- São Bernardo do Campo: município localizado na AII do Rodoanel Leste, tem seu novo Plano Diretor aprovado em 2006 (Lei nº 5593/06), e sua novas Leis de Zoneamento da mesma época (Lei 4.446/96, complementada pelo Decreto nº 12.732/98, que estabelece as Zonas de Uso Restrito), que foi alterada pelas leis nº 4.803/99 e nº 4.872/00. Com exceção das diretrizes para a infra-estrutura do município, incluídas no Plano Diretor, todas as diretrizes para o uso e ocupação do solo estão estabelecidas na legislação de zoneamento municipal - Lei nº 5716/07, que dispõe sobre o uso e ocupação do solo para o município de São Bernardo do Campo e define parâmetros reguladores.
- Santo André: município localizado na AII do Rodoanel Leste, tem seu Plano Diretor aprovado em 2004 por meio da Lei nº 8.698/04 e uma nova lei de zoneamento, a Lei nº 8836/06, ambas já incorporando as diretrizes e instrumentos definidos no Estatuto da Cidade.
- Ribeirão Pires: município localizado na AID do Rodoanel Leste conta com o Plano Diretor aprovado em 2004, que alterou parcialmente a legislação de uso do solo aprovada em meados da década de 1990, a Lei nº 3.887/95 (Código Municipal de Uso e Ocupação do Solo). A lei do Plano Diretor, aprovada em 2004 está em conflito com a legislação estadual de proteção aos mananciais em relação aos índices urbanísticos propostos e por essa razão está embargada pelo Ministério Público, sendo está última utilizada com referência normativa enquanto esse aspecto não for ajustado por meio de instrumento jurídico administrativo a ser definido. A legislação de zoneamento se estende pela totalidade do território municipal, destinando grandes porções do município à proteção e preservação ambiental, embora admita que o perímetro urbano tenha a mesma extensão do território municipal.
- Mauá: localizado na AID do Rodoanel Leste tem como principais documentos que integram sua legislação urbanística, a Lei nº 4.153/07 (Plano Diretor) e a Lei nº 3.272/00, que dispõe sobre o Uso, Ocupação e Urbanização do Solo.
- Rio Grande da Serra: localizado na AII do Rodoanel Leste, teve aprovado seu Plano Diretor por meio da Lei nº 1635/2006, mas sua legislação de Uso e Ocupação do Solo é de 1997, Lei nº 667/97, que ainda segue o modelo anterior à regulamentação definida no Estatuto da Cidade.

Sub-Região Leste

Este vetor abrange as Subprefeituras do município de São Paulo de Cidade Tiradentes, Itaquera, Guaianases, Itaim Paulista e São Miguel, e ainda o município de Mogi das Cruzes, localizados na AII. Localizados na AID estão os municípios de Suzano, Ferraz de Vasconcelos e Poá.

O município de São Paulo tem seu Macrozoneamento instituído pela lei nº 13.340/02 (Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo - PDE) e sua legislação de Uso e Ocupação do Solo e dos Planos Regionais Estratégicos das Subprefeituras aprovados em 2004 por meio da Lei nº 13.885.

A Subprefeitura de Cidade Tiradentes tem cerca de 50% de seu território localizado na Macroárea de Conservação e Recuperação devido às características geotécnicas, presença de vegetação, e das cabeceiras do Rio Aricanduva. Entretanto, apresenta como característica geral de ocupação, a presença de ocupações irregulares e conjuntos habitacionais com precária infra-estrutura social, ambos com problemas de regularização fundiária, definidos no Plano Regional Estratégico como Zonas de Especiais de Interesse Social, distribuídas em seu território. A Subprefeitura de Guaianazes tem a maior parte de seu território inserido na Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana, e com mais de 50% de seu território também com o zoneamento definido como ZEIS, à semelhança de Cidade Tiradentes.

A Subprefeitura de Itaquera tem grande parte de seu território inserido na Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana, destacando-se como suas principais características urbanas, a presença do Parque e da APA do Carmo, as mais importantes unidades de conservação ambiental da Zona Leste do município de São Paulo e a OUC - Operação Urbana Consorciada Jacu-Pêssego, aprovada por lei específica em 2004. A OUC Jacu-Pêssego tem como objetivo a potencialização da infra-estrutura instalada no entorno da Avenida Jacu-Pêssego, visando a criação de uma centralidade de âmbito regional, mediante a possibilidade de verticalização para uso residencial (com potencial construtivo de até 4 vezes a área dos terrenos) por meio de contrapartidas financeiras que apresentam vantagens comparativas em relação ao valor estabelecido em relação a outras áreas do município, e também com estímulos (incentivos fiscais) para a indução de atividades de comércio, serviços e indústrias. Em articulação a OUC, há uma ZPI - Zona Predominantemente Industrial, criada com o objetivo de gerar um pólo industrial e de serviços destinado a indústrias de alta tecnologia. A Operação Urbana Jacu-Pêssego atinge também parte dos territórios das subprefeituras de São Mateus e São Miguel Paulista.

A Subprefeitura de São Miguel tem a maior parte do seu território inserido na Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana e pequenas áreas localizadas nas Macroáreas de Proteção Integral e de Uso Sustentável (Parque Ecológico do Tietê e APA do Rio Tietê). A Subprefeitura de Itaim Paulista está situada integralmente na Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana e apresenta grande parte de seu território definido como Zonas Especiais de Interesse Social, destinadas à regularização fundiária e urbanística de áreas com ocupação irregular, que também são características de seu uso do solo atual.

A Subprefeitura de São Mateus tem cerca de 60% de seu território inserido na Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana, mas as ocupações subnormais definidas como Zonas Especiais de Interesse Social ocupam cerca de 20% da Macrozona de Proteção Ambiental e grande parte do seu território. Outra característica importante é a polarização econômica dessa subprefeitura manifesto pelo grande número de viagens e deslocamentos diários, provavelmente em direção aos empregos disponíveis no município de Mauá. Destaca-se também em relação ao uso do solo de São Mateus, a presença do Aterro Sanitário São João com capacidade para 6 toneladas/dia, e um projeto de implantação de um novo aterro sanitário no seu território.

O município de Mogi das Cruzes tem seu Plano Diretor aprovado pela Lei Complementar nº 46/06, mas, sua Lei de Uso do Solo está desatualizada em relação às necessidades atuais do município. A Lei nº 2638/82 segue o modelo anterior à regulamentação definida pelo Estatuto da Cidade. O município elaborou uma proposta de alteração dessa lei, visando adequá-la ao Plano Diretor, uma vez que a mesma não incorpora todas as áreas urbanas e de expansão urbana previstas no plano. O zoneamento nela definido não está compatível com o perímetro urbano municipal, e ocorrem sobreposições e conflitos entre o zoneamento ambiental da APA do Tietê, e com uma ZUPI municipal que não é compatível com a legislação estadual, entre outros conflitos. As tendências de expansão urbana no município se dão no sentido leste-oeste em função da infra-estrutura rodoviária e ferroviária existentes, embora hajam eixos de expansão esparsos e crescimento desordenado nos sentidos norte e sul. Um novo projeto de lei de uso do solo formulado pelo executivo está atualmente em discussão.

Os municípios de Ferraz de Vasconcelos e de Poá têm seus Planos Diretores aprovados respectivamente em 2006, pela Lei Municipal Complementar nº 175/06 e Lei nº 3.201/06 alterada pela Lei nº 3.219/07. Ambos apresentam leis de uso do solo e de ordenamento territorial segundo modelo aprovado na década de 1990.

A legislação de uso, ocupação e parcelamento do solo de Ferraz de Vasconcelos estabelecida pela Lei nº 1.057/78 foi alterada por muitas outras leis ao longo das décadas de 1980 e 1990. Trata-se de uma legislação de modelo antigo, anterior à legislação urbanística definida pelas normas constitucionais de âmbito federal e estadual.

No município de Poá, a legislação de uso do solo é composta pela Lei nº 1.554/79 (que estabelece normas para ordenar e disciplinar a ocupação do território da Estância Turística de Poá), e também foi alterada por diversas leis ao longo das décadas seguintes, algumas das quais alteram coeficientes ou diretrizes urbanísticas (Leis nº 1.881/86 e nº 2.585/97), sendo que a maioria delas refere-se à criação de corredores comerciais.

O município de Suzano tem seu Plano Diretor em vigor aprovado pela Lei Municipal Complementar nº 145/04. Em 2007 foi elaborado um projeto de lei de revisão do Plano Diretor, PL nº 015-07/08, em discussão, ambos já absorvem os novos instrumentos urbanísticos previstos no Estatuto da Cidade.

Em Suzano o ordenamento urbanístico é realizado com base na Lei Complementar nº 25/96 (que dispõe sobre a divisão do território do município em zonas de uso e regula o parcelamento e a ocupação do solo, além de dispor sobre outros aspectos), e pela Lei nº 2.255/88, que define o perímetro urbano do município. A Lei Complementar nº 25/96 vem sendo modificada por diversos outros instrumentos legais desde essa época.

Itaquaquecetuba tem seu Plano Diretor Estratégico para o período 2006/2015 aprovado pela Lei Complementar nº 131/06, que estabelece também parâmetros de uso e ocupação do solo. As legislações de uso/ocupação do solo e de parcelamento urbano foram aprovadas em 2008, respectivamente por meio da Lei Complementar nº 156 e nº 157/08.

A análise específica dos instrumentos urbanísticos que regulamentam os municípios localizados na AID é realizada em maior detalhe na **Seção 5.3.3.1**.

Sub-Região Nordeste

O município de Guarulhos teve seu Plano Diretor aprovado em 2004, por meio da Lei nº 6.005, e já incorpora os instrumentos urbanísticos criados pela legislação federal (Estatuto da Cidade). Sua legislação sobre Uso, Ocupação e Parcelamento do solo foi aprovada em 2007, por meio da Lei nº 6.253/07.

Arujá tem seu Plano Diretor aprovado por meio da Lei nº 006/07 e sua Lei de Uso do Solo, atualmente em revisão pelo executivo municipal, é de 2000, Lei nº 1472/00.

5.2.3.4

Acessibilidade, Tráfego e Rede Viária na All

A Área de Influência Indireta All caracteriza-se por uma acessibilidade dual e diferenciada, quando considerada a malha viária de interesse estrutural metropolitano implementada no território e a malha estrutural municipal e sub-regional correspondente à área urbanizada nela presente. Esta dualidade deve-se à existência, de um lado, de um sistema viário de porte significativo, que atende as regiões Nordeste, Leste e Sudeste da RMSP onde se insere o Trecho Leste do Rodoanel e, de outro, uma malha estrutural intra-metropolitana e municipal que apresenta gargalos de capacidade das vias.

As vias estruturais metropolitanas são predominantemente de configuração radial, e neste contexto o Trecho Leste do Rodoanel se insere nesta rede, como um componente perimetral, e uma rodovia de alta capacidade que cumpre a função de meio de transposição e de interligação entre as rodovias que acessam a RMSP e que permite, simultaneamente, um papel de interligação entre as sub-regiões nordeste, leste e sudeste da metrópole.

À semelhança do que ocorre no restante da RMSP, a rede viária metropolitana é estruturada segundo uma grande diversidade de hierarquias funcionais cumprindo desde as funções de ligações macro-regionais, intra-metropolitanas e até aquelas de distribuição de tráfego para as vias locais dos municípios.

Neste contexto, o Sistema Viário Estrutural de Interesse Metropolitano –SIVIM, que foi elaborado de maneira associada ao Plano Integrado de Transportes Urbanos da RMSP, PITU, classificou as vias metropolitanas segundo a função e a hierarquia que exercem no território metropolitano, porém, essas vias em geral, não apresentam capacidade e dimensões compatíveis com o tráfego existente requerendo, portanto intervenções visando superar os gargalos de capacidade e de saturação existentes.

A implantação e aperfeiçoamento das vias que compõem o SIVIM vêm sendo executados gradualmente, inclusive com a criação de novos eixos diametrais que permitem maior acessibilidade intra-regional, a exemplo da Avenida Jacu-Pêssego e da Estrada do Iguatemi situadas na All, que são importantes, na RMSP, para reduzir a sobrecarga das vias intra-metropolitanas, em sua maioria radiais. A Avenida Jacu-Pêssego foi construída originalmente para atender a região leste do município de São Paulo, mas, ao receber obras de ampliação em execução para as sub-regiões nordeste e sudeste, configura uma nova acessibilidade que interliga diretamente a RMSP desde o município de Mauá e sua interligação com o Trecho Sul do Rodoanel, na sub-região sudeste até a região industrial de Guarulhos e o aeroporto internacional, na sub-região nordeste. A consolidação dessa via associada a instrumentos urbanísticos planejados pelos municípios poderá apoiar a atração de atividades econômicas para a região leste de São Paulo e Guarulhos, e a reversão do caráter dormitório que se reveste a região, bem como sua influência nos longos deslocamentos diários casa/trabalho.

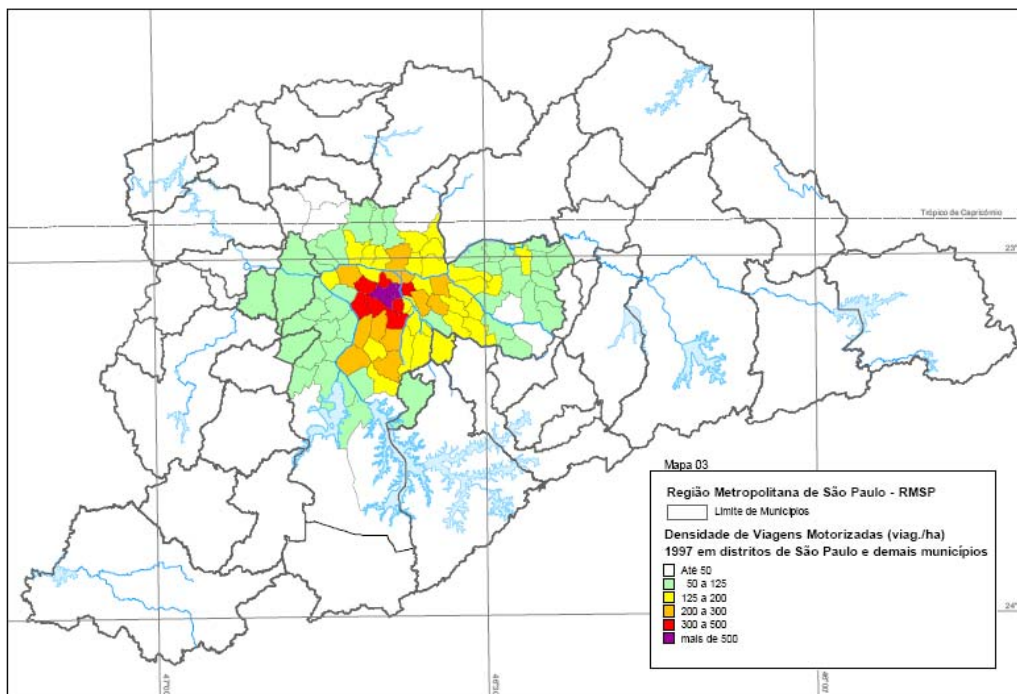
As rodovias de maior capacidade da All são as Rodovias Pres. Dutra e Ayrton Senna, que são simultaneamente as principais vias de acesso às regiões do Vale do Paraíba e Litoral Norte do Estado de São Paulo, ao Estado do Rio de Janeiro e às regiões sudeste e nordeste do país.

Essa estrutura viária é também destinada à circulação de veículos de transporte de passageiros (sistemas de ônibus intermunicipais) sendo também interligada ao sistema de transporte de alta capacidade que são na All representada pelas linhas de trens metropolitanos, Linhas 10, 11 e 12 da CPTM, que atendem também sob forma radial as sub-regiões que compõem a All. A estrutura viária da All, portanto, encontra-se atualmente articulada sobre uma malha de conectividade diferenciada nas sub-regiões e territórios que a compõem, composta por grandes avenidas de fundo de vale e de cumeadas de morros e também por antigas estradas vicinais transformadas em vias intra-metropolitanas. De outro lado, esta estrutura, mesmo onde existe maior grau de conectividade, encontra-se na sua maior parte, saturada no que diz respeito à capacidade de escoamento do tráfego que nela circula.

Em outros termos, independentemente de possuir uma malha viária de porte expressivo, se comparada ao padrão urbano nacional, e mesmo no contexto do conjunto da metrópole, a acessibilidade interna às sub-regiões da All é relativamente restrita, quando considerada sob a ótica da mobilidade no interior de seu território. O grande número de veículos que circula em seu interior, de todos os portes, constitui entrave significativo para a circulação de pessoas e de mercadorias, e para o desenvolvimento urbano da metrópole.

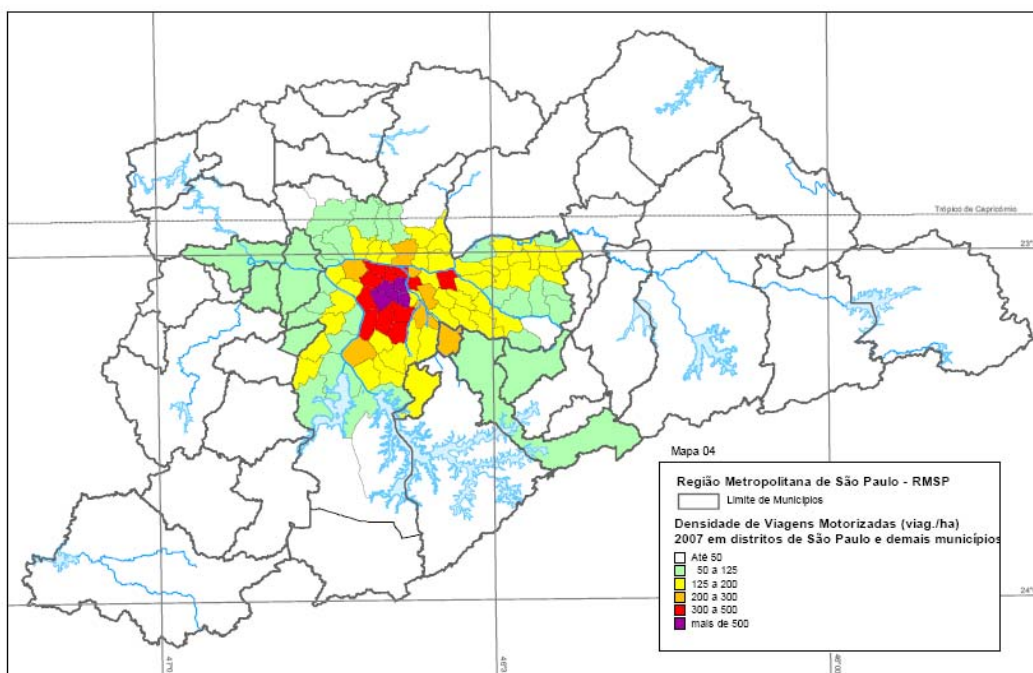
As **Figuras 5.2.3.4.a e 5.2.3.4.b**, extraídas do documento Pesquisa Origem Destino 2007 – Síntese das Informações (Metrô, 2008) indicam a evolução das densidades de viagens motorizadas entre as sub-regiões da metrópole, onde se destacam o centro expandido e o vetor leste da RMSP, como áreas com médias densidades de viagens quando comparadas às áreas centrais do município de São Paulo. A All do Rodoanel Leste apresenta, neste contexto, densidades que se reduzem gradualmente na medida que se aproximam das extremidades da metrópole, à exceção da região sudeste devido às conexões existentes com a região portuária de Santos.

Figura 5.2.3.4.a
Densidade de Viagens Motorizadas – RMSP - 1997



Fonte: METRÔ, 2008.

Figura 5.2.3.4.b
Densidade de Viagens Motorizadas – RMSP- 2007



Fonte: METRÔ, 2008.

As maiores densidades observadas na All situam-se na zona nordeste e leste do município de São Paulo, exatamente onde estão localizadas as rodovias radiais, Dutra e Ayrton Senna, bem como, o eixo da antiga estrada São Paulo - Rio de Janeiro, também radial e paralelo à linha ferroviária da CPTM, onde se originou a Rodovia SP-066, como continuação do eixo das avenidas São Miguel e Marechal Tito, ambas vias estruturais do município de São Paulo, que garantem a acessibilidade às Subprefeituras de São Miguel e Itaim Paulista situadas no extremo leste do município de São Paulo e da sub-região leste da metrópole.

No que diz respeito à rede viária estrutural presente na All, cabe destacar que esta abrange vetores de ligação expressa, vias estruturais macro-metropolitanas, que são as conexões rodoviárias que interligam a metrópole com as demais regiões do Estado de São Paulo e do país, portanto, rodovias com importância estadual e nacional. Nesta categoria duas importantes rodovias interseccionam a All, as Rodovias Presidente Dutra (SP-060) e Ayrton Senna da Silva (SP-070), que articulam as viagens externas à Região Metropolitana de São Paulo a partir desse território.

A Rodovia SP-066 também apresenta uma importância estrutural na All como via estrutural de ligação intra-metropolitana, pois permite o acesso pelo interior da mancha urbana existente na All, para toda a sub-região leste, interligando os municípios de Itaquaquecetuba, Suzano, Poá, Ferraz de Vasconcelos e Mogi das Cruzes. Sua origem no interior da mancha conurbada da sub-região leste permite que ela venha historicamente cumprindo uma função de via estrutural metropolitana, e sua relevância caracteriza-se pelo seu duplo papel que exerce na hierarquia, como via estrutural metropolitana e como via estrutural de municípios da sub-região leste. É o caso dos municípios de Itaquaquecetuba quando a via bifurca-se ainda como via Marechal Tito para formar a Estrada de Santa Isabel e, como rodovia SP-066 em Suzano, onde cumpre função estrutural e via de ligação para Mogi das Cruzes.

Em relação às densidades médias de viagens motorizadas, esse eixo metropolitano atravessa regiões com densidades médias que segundo a pesquisa OD/2007 varia entre 125 a 200 viagens/habitante nos distritos atravessados por eixos estruturais radiais na zona leste do município de São Paulo. Nos demais distritos da zona leste de São Paulo este índice varia entre 50 a 125 viagens/habitante, e de até 50 viagens/habitante no nos municípios situados nas sub-regiões leste e nordeste da All. Na sub-região sudeste da All, este índice varia 200 a 300 viagens/habitante em São Caetano, varia entre 50 a 125 viagens /habitante para Santo André e Mauá, e de até 50 para São Bernardo do Campo, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra.

Observa-se que no trecho leste da All, a Rodovia Ayrton Senna, de porte e função superior à rodovia SP-066, passou a cumprir atualmente esse papel de ligação com o leste metropolitano, uma vez que permite com maior rapidez o acesso às Subprefeituras da zona leste de São Paulo de São Miguel e Itaim Paulista, e também para as cidades da sub-região leste, onde apresenta conexões diretas com Itaquaquecetuba, por meio da interligação com os centros de Itaquaquecetuba, Poá e Suzano em implantação pelo DER/SP.

Assim, comparativamente à parcela da sub-região sudeste da All, excetuando-se os municípios de São Paulo e os do ABC que são atendidos por duas rodovias de grande porte, as Rodovias Imigrantes e Anchieta e pelo anel metropolitano, as sub-regiões Nordeste e Leste da RMSP apresentam vantagem locacional muito maior, ou seja, os municípios de Arujá, Guarulhos, Itaquaquecetuba, e em segunda medida, Poá e a região norte de Suzano, apresentam acessibilidade regional muito maior que os municípios de Rio Grande da Serra, Ribeirão Pires, Mauá, Ferraz de Vasconcelos, e a região sul de Suzano.

A Rodovia Presidente Dutra (SP-060) no trecho nordeste da All, também de grande porte e função, polariza as relações do centro metropolitano com a All, e da também grande acessibilidade aos municípios de Guarulhos, Arujá e Santa Isabel, e desde sua implantação transformou-se na base do vetor de expansão urbana leste-oeste da RMSP, seja pela inexistência de restrições ambientais ligadas à proteção de mananciais em seu eixo, seja pela nucleação de importantes zonas industriais, centros de logística e bairros residenciais ao redor do seu eixo, e ainda pelas conexões com a região aeroportuária de Guarulhos, segundo município em população do Estado.

Na sub-região sudeste da All, destaca-se as rodovias estruturais de âmbito estadual que ligam o centro metropolitano ao Porto de Santos, são as rodovias dos Imigrantes (SP-160), que liga São Paulo a São Vicente e aos demais municípios da Baixada Santista, e a rodovia Anchieta (SP-150), que liga São Paulo a Santos e aos demais municípios da Baixada Santista. Observa-se, porém, que estas vias, embora de grande importância estratégica para o Estado de São Paulo e para os municípios do ABC, situam-se na extremidade sudeste da All do Rodoanel Leste, e, portanto, não geram acessibilidade intra-metropolitana para os municípios de Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra situados mais à leste no âmbito da sub-região sudeste.

Observa-se que nesta parcela do trecho Sudeste da All não há rodovias deste porte e função, além da própria ligação com o trecho sul do Rodoanel. A conexão entre as sub-regiões sudeste e leste é feita pela Rodovia Índio Tibiriçá (SP-031), com traçado passando por inúmeros núcleos urbanos, e capacidade de tráfego limitada. Isto significa que a região Nordeste e Leste da All apresentam vantagem locacional muito maior, ou seja, os municípios de Arujá, Guarulhos, Itaquaquecetuba, e em segunda medida, Poá e a região norte de Suzano, apresentam acessibilidade regional muito maior que os municípios de Ribeirão Pires, Mauá, Ferraz de Vasconcelos e região sul de Suzano.

Uma segunda categoria hierárquica que constitui a malha viária da All, são as Vias Estruturais Metropolitanas definidas no âmbito do SIVIM. Estas são em sua maioria radiais em relação ao centro metropolitano, cumprem função de ligação intra-metropolitana, e atendem aos desejos de viagens entre os diversos municípios da RMSP, ligando os pólos urbanos principais aos sub-centros regionais e municípios periféricos. Nessa categoria, destacam-se a seguir as principais vias estruturais:

- Na sub-região nordestes seguintes:
 - Avenida Helio Smidt, Santos Dumont e Avenida Marginal do Rio Baquirivu em Guarulhos;
 - Av Papa João Paulo I e Avenida João Manuel entre Guarulhos e Arujá ao norte da Rod. Presidente Dutra;

- Estradas do Bonsucesso, Agua Chata e Estrada São Caetaninho e Santa Isabel situadas no bolsão entre as rodovias Presidente Dutra e Ayrton Senna entre Guarulhos, norte de Itaquaquecetuba e ao sul de Arujá.

Verifica-se que neste setor o bolsão acima citado é bastante desprovido de conexões norte sul, e as ligações internas são realizadas por antigas estradas vicinais transformadas em vias intra-urbanas de ligação, onde o maior destaque é a estrada de Santa Isabel, que nucleia um vetor de conurbação entre Itaquaquecetuba e Arujá.

Outra característica importante da sub-região nordeste é a inexistência de sistemas de transportes urbanos de alta capacidade sobre trilhos, especialmente relacionados ao Aeroporto de Guarulhos ou ao transporte urbano de alta capacidade entre São Paulo e Guarulhos. Essa situação deverá ser parcialmente revertida com a construção do ramal de acesso da CPTM para o Aeroporto de Guarulhos entre Ermelino Matarazzo e Guarulhos.

- Na Sub-região leste da All destacam-se as seguintes vias estruturais:
 - Avenida Marechal Tito - Rodovia SP-066 - Rodovia Henrique Eroles (Estrada Velha Rio/São Paulo), nos municípios de São Paulo, Itaquaquecetuba, Poá, Suzano e Mogi das Cruzes;
 - Avenidas Brasil e Arq. Frederico René de Jaegher entre Poá e Suzano;
 - Avenida de Ligação de Poá – Suzano - Itaquaquecetuba (em implantação pelo DER);
 - Avenida Marechal Tito, Estrada de Santa Isabel (Rodovia Alberto Hinoto - SP056) e Avenida Ítalo Adami em Itaquaquecetuba;
 - Via Jacu-Pêssego, municípios de São Paulo, Guarulhos e Mauá perimental).
 - Avenidas Marginal do Tietê, Radial Leste, Luiz Inácio de Anhaia Melo, Aricanduva, Ragueb Chohfi, Estrada do Iguatemi, e Salim Farah Maluf no município de São Paulo.

Observa-se que o sistema viário estrutural urbano na All, particularmente na sub-região leste é apoiado nas ferrovias e nas rodovias de maior porte, e encontra-se definido por vias estruturais de maior porte orientadas predominantemente no sentido oeste/leste, sobretudo aquelas internas à mancha urbanizada, constituídas pelas ferrovias e no entorno das rodovias Dutra, Ayrton Senna e SP 66. Por outro lado, o sistema vicinal encontra-se estruturado de forma menos densa em seus vetores norte e sul, observando-também, uma estrutura viária mais rarefeita e de menor conectividade no bolsão situado entre Ferraz de Vasconcelos, Poá e ao sul de Suzano.

- Na sub-região Sudeste destacam-se as seguintes vias estruturais:
 - Avenida do Estado, que liga o centro do município de São Paulo aos municípios de São Caetano do Sul e de Santo André;
 - Rodovia Caminho do Mar (SP-148), Estrada Velha de Santos, que liga o Riacho Grande a Cubatão;
 - A rodovia Índio Tibiriçá (SP-031), que liga a rodovia SP-148, desde São Bernardo do Campo, à rodovia SP-066, já na porção leste da mancha urbanizada;

- Rodovia Deputado Antonio Adib Chammas (SP-122), que liga a rodovia Índio Tibiriçá ao distrito de Paranapiacaba, pertencente ao município de Santo André;
- Eixo da Avenida Humberto de Campos, Avenidas Capitão João, Humberto de Campos e Capitão José Gallo, entre Mauá e Ribeirão Pires;
- Estrada de Sapopemba, no município de São Paulo, que se estende ao longo da divisa deste município com o de Mauá (SP-052/031), até conectar-se com a rodovia Índio Tibiriçá (SP-031), em Ribeirão Pires;
- Estradas do Montanhão e do Pedroso, entre São Bernardo e Santo André.

Observa-se na região sudeste que o sistema viário estrutural urbano na All, é apoiado principalmente nas rodovias de maior porte, especialmente no caso do ABC, que é polarizado pelas rodovias Anchieta e Imigrantes, e pelo Anel Viário Metropolitano. Já no caso de Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra o sistema viário estrutural encontra-se definido por vias estruturais de menor porte e pela diretriz da ferrovia, orientados predominantemente no sentido centro-sudeste, sobretudo aquelas internas à mancha urbanizada, ao longo do eixo constituído pela Avenida dos Estados, Avenida Humberto de Campos e avenidas Capitão João e Capitão José Gallo, entre Mauá e Ribeirão Pires.

Por outro lado, o sistema vicinal neste setor da All apresenta uma estrutura viária rarefeita e de menor conectividade no bolsão situado ao sul de Suzano, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra, de forma compatível com a ocupação rural e periurbana que caracteriza o compartimento mais externo da RMSP, voltado predominantemente a funções de proteção ambiental e de mananciais. As principais ligações se dão por estradas vicinais como a Estrada dos Fernandes, das Águas Claras, Sapopemba e rodovia Índio Tibiriçá.

Na sequência são discutidos aspectos relacionados à acessibilidade e fluxos de transportes na All a partir de informações extraídas da Pesquisa OD/2007, divulgada pela Cia. do Metrô em dezembro de 2008. As informações são comparadas com os resultados da OD/1997, permitindo uma visão das alterações ocorridas na última década.

De acordo com a Pesquisa OD/2007, as viagens por modo motorizado apresentadas nas **Tabelas 5.2.3.4.a e 5.2.3.4.b** a seguir indicam que a região leste, da All está entre as regiões que apresentam quantidades de viagens por modo motorizado bastante equilibradas entre viagens motorizadas e não motorizadas, mantendo esse equilíbrio em todo o período 1997/2007, e, além disso, verifica-se que houve queda relativa do índice de viagens motorizadas de 54,1 % em 1997 para 52,6 % para a sub-região leste. Todas as sub-regiões que integram a All apresentam índices de viagens por modo motorizado acima de 50% com destaque para a sub-região sudeste com 65,1 %, em um quadro geral para a RMSP onde as 32,8 milhões de viagens realizadas diariamente em 2007 apresentam uma divisão percentual entre os modos motorizados e não motorizados, que situam-se entre 66% e 34% respectivamente.

Tabela 5.2.3.4.a
Comparação de Viagens por Modo - 1997-2007

1997					
SUB-REGIÃO DE ORIGEM	VIAGENS POR MODO				
	Motorizado		Não Motorizado		Total
	(x 1.000)	%	(x 1.000)	%	
Sudoeste	452	52,0	418	48,0	870
Oeste	1.693	61,9	1.044	38,1	2.737
Norte	280	49,6	285	50,4	565
Nordeste	1.058	55,9	836	44,1	1.894
Leste	896	54,1	761	45,9	1.657
Sudeste	2.676	65,4	1.418	34,6	4.094
Centro	13.403	68,3	6.212	31,7	19.615
TOTAL	20.458	65,1	10.974	34,9	31.432

2007					
SUB-REGIÃO DE ORIGEM	VIAGENS POR MODO				
	Motorizado		Não Motorizado		Total
	(x 1.000)	%	(x 1.000)	%	
Sudoeste	610	60,3	401	39,7	1.011
Oeste	2.024	64,4	1.117	35,6	3.141
Norte	399	55,5	320	44,5	719
Nordeste	1.326	62,9	783	37,1	2.109
Leste	1.124	52,6	1.012	47,4	2.136
Sudeste	3.591	65,1	1.924	34,9	5.515
Centro	16.184	68,6	7.420	31,4	23.604
TOTAL	25.258	66,1	12.977	33,9	38.235

Fonte: Metrô-Pesquisas OD 1997 e 2007

Segundo dados da Pesquisa OD/2007, a taxa de motorização da RMSP, no período 1997 a 2007 não sofreu alteração, mantendo-se em 184 automóveis particulares por grupo de mil habitantes. Tanto a população, quanto à frota de automóveis particulares cresceram na mesma proporção, 16% no período.

Ainda, segundo a Pesquisa OD/2007, os índices de mobilidade na RMSP, tanto total quanto motorizada, em 2007, reverteram à tendência decrescente observada desde 1997, com a mobilidade total passando de 1,87 para 1,96 viagens por pessoa, no período de 1997 a 2007, enquanto que a mobilidade motorizada passou de 1,22 para 1,29 viagens por pessoa, no mesmo período. O crescimento da mobilidade é devido principalmente ao aumento de mobilidade por modo coletivo, que passou de 0,62 para 0,71 viagens por habitante enquanto que o índice por modo individual decresceu de 0,59 para 0,58 viagens por habitante conforme a tabela a seguir.

A distribuição porcentual das viagens entre os modos motorizados e não motorizados indica a maior participação das viagens motorizadas quanto maior a renda familiar, aumentando a participação deste tipo de viagens em todas as faixas de renda consideradas, no período 1997 a 2007, conforme a **Tabela 5.2.3.4.b**, a seguir.

Tabela 5.2.3.4.b**Índice de Mobilidade por Modo Principal e Renda Familiar -1997-2007****1997**

Faixa de Renda(*)	Índice de Mobilidade				
	Coletivo	Individual	Motorizado	Não-motorizado	Total
até 760	0,41	0,13	0,54	0,71	1,25
760 a 1.520	0,61	0,21	0,82	0,76	1,58
1.520 a 3.040	0,71	0,44	1,15	0,73	1,87
3.040 a 5.700	0,72	0,86	1,58	0,57	2,15
mais de 5.700	0,50	1,67	2,16	0,38	2,54
TOTAL	0,62	0,59	1,22	0,65	1,87

2007

Faixa de Renda(*)	Índice de Mobilidade				
	Coletivo	Individual	Motorizado	Não-motorizado	Total
até 760	0,56	0,17	0,73	0,81	1,54
760 a 1.520	0,71	0,26	0,98	0,80	1,78
1.520 a 3.040	0,81	0,55	1,36	0,63	1,99
3.040 a 5.700	0,74	1,12	1,86	0,45	2,31
mais de 5.700	0,49	1,86	2,35	0,35	2,70
TOTAL	0,71	0,58	1,29	0,66	1,96

Fonte: Metrô-Pesquisas OD 1997 e 2007

(*) Em reais de outubro de 2007

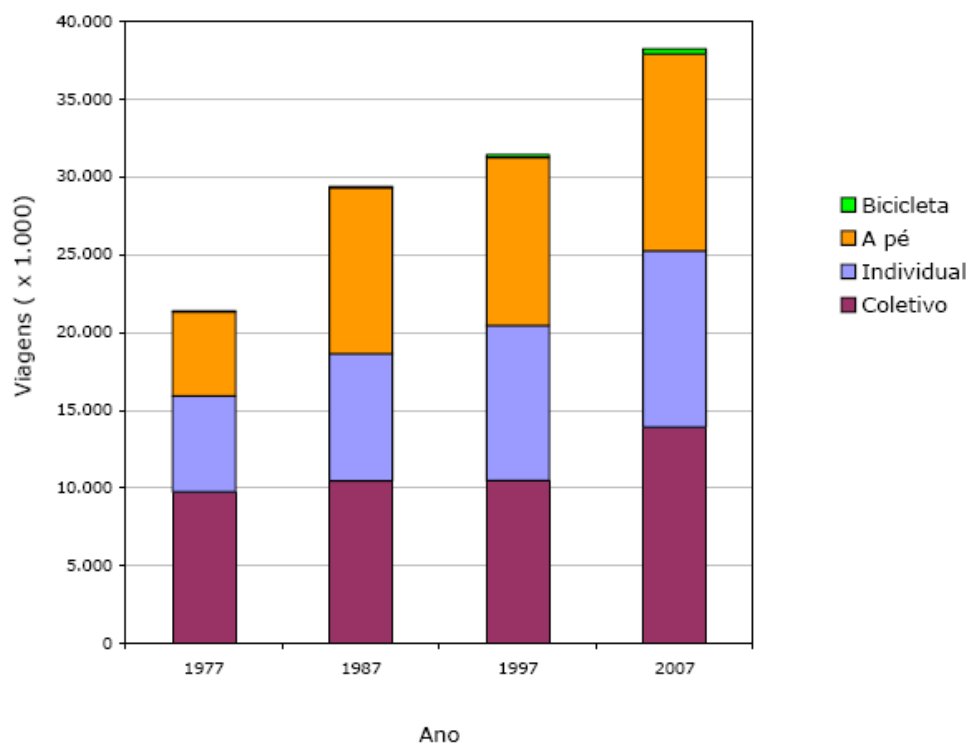
Quanto à divisão modal um importante resultado da pesquisa OD/2007 é a recuperação da participação das viagens por modo coletivo, apontando em 2007, 55% de participação no modo coletivo e 45% no modo individual, conforme mostra a **Tabela 5.2.3.4.c** abaixo e a **Figura 5.2.3.4.c**, a seguir. Houve acréscimo de participação do modo coletivo em todas as sub-regiões, mas a maior participação ocorre na sub-região Norte (67%) e a menor na sub-região sudeste (47%).

Tabela 5.2.3.4.c**Evolução das Viagens diárias por modo principal na RMSP - 1967-2007**

MODO	VIAGENS									
	1967		1977		1987		1997		2007	
	(x 1.000)	%	(x 1.000)	%	(x 1.000)	%	(x 1.000)	%	(x 1.000)	%
Coletivo	4.894	68,1	9.759	61,3	10.455	56,1	10.473	51,2	13.923	55,1
Individual	2.293	31,9	6.169	38,7	8.187	43,9	9.985	48,8	11.335	44,9
Motorizado	7.187	100,0	15.928	100,0	18.642	100,0	20.458	100,0	25.258	100,0
Bicicleta	-		71	1,3	108	1,0	162	1,5	305	2,4
A pé	-		5.400	98,7	10.650	99,0	10.812	98,5	12.672	97,6
Não-motorizado	0	0,0	5.471	100,0	10.758	100,0	10.974	100,0	12.977	100,0
TOTAL	7.187		21.399		29.400		31.432		38.235	

Fonte: Metrô-Pesquisas OD 1967/1977/1987/1997 e 2007

Figura 5.2.3.4.c
Evolução das Viagens diárias por Modo Principal na RMSP - 1967-2007



Fonte: METRÔ, 2008.

Os resultados da Pesquisa OD indicam que há uma evolução para o crescimento do modo coletivo sobre o transporte por modo individual em toda a RMSP. Neste contexto o Rodoanel, conforme apresentado na Seção 2.3, é parte integrante de um plano de abrangência estadual, multi-modal e com metas de curto, médio e longo prazo, que envolvem o planejamento integrado de todos os modais de transporte no estado.

5.2.3.5**Perfil Sócio Econômico**

A Área de Influência Indireta (AII) do Rodoanel Mario Covas em seu Trecho Leste compreende 14 municípios da Região Metropolitana de São Paulo, distribuídos em 3 sub-regiões, criadas com base na divisão regional metropolitana da EMPLASA, mas com adaptações para fins deste estudo: a região leste do município de São Paulo que pertencente à sub-região Centro foi agregada à sub-região Leste.

Os municípios da AII serão afetados pelo empreendimento em graus e maneiras diferentes, conforme as especificidades de cada um. Dentre eles, 8 municípios serão diretamente atingidos pela implementação da obra, e os demais, pelas transformações esperadas em decorrência de sua execução e operação. O **Quadro 5.2.3.5.a**, a seguir, apresenta os municípios na AII e a divisão regional metropolitana proposta para este Estudo.

Quadro 5.2.3.5.a**Divisão Regional dos Municípios na AII do Rodoanel Mario Covas – Trecho Leste**

Sub-Região	Municípios na Área de Influência Indireta	Nº de municípios
Nordeste	Arujá Guarulhos	2
Leste e Centro	Ferraz de Vasconcelos Itaquaquecetuba Mogi das Cruzes Poá São Paulo – zona leste Suzano	6
Sudeste	Mauá Ribeirão Pires Rio Grande da Serra Santo André São Bernardo do Campo São Caetano do Sul	6
Total de municípios		14

***Negrito**: municípios na AII do Rodoanel Mario Covas – Trecho Leste.

O município de São Paulo, por sua vez, também é constituído de unidades de planejamento; e pode ser dividido por regiões, subprefeituras e distritos (base das antigas administrações regionais). No **Quadro 5.2.3.5.b** abaixo se apresenta a subdivisão para a região leste do município de São Paulo, pertencente à AII e considerada neste Estudo.

Quadro 5.2.3.5.b

Divisão Regional do Município de São Paulo na AII – Região Leste

Sub – Região	Subprefeitura	Distrito
LESTE 1	Ermelino Matarazzo	Ermelino Matarazzo
		Ponte Rasa
	Itaquera	Itaquera
		Cidade Líder
		José Bonifácio
		Parque do Carmo
	Penha	Penha
		Cangaíba
		Vila Matilde
		Artur Alvim
	São Mateus	São Mateus
		São Rafael
		Iguatemi
LESTE 2	Cidade Tiradentes	Cidade Tiradentes
	Itaim Paulista	Itaim Paulista
		Vila Curuçá
	Guaianases	Guaianases
		Lajeado
	São Miguel Paulista	São Miguel Paulista
		Vila Jacuí
		Jardim Helena
SUDESTE	Aricanduva	Aricanduva
		Vila Formosa
		Carrão
	Mooca	Mooca
		Tatuapé
		Pari
		Brás
		Belém
		Água Rasa
	Vila Prudente	Vila Prudente
		São Lucas
		Sapopemba

Fonte: Prefeitura de São Paulo, 2006.

Na **Tabela 5.2.3.5.a**, a seguir, apresenta-se o histórico da evolução da composição populacional da AII, desagregada por municípios e sub-regiões, em comparação com a população da RMSP e do Estado de São Paulo.

Tabela 5.2.3.5.a**Evolução do Crescimento Populacional dos Municípios da All, da RMSP e do Estado de São Paulo nas Últimas 4 Décadas**

Municípios e Regiões	População				
	1970	1980	1991	2000	2007
Arujá	9.571	17.484	37.622	59.185	72.713
Guarulhos	236.811	532.726	787.866	1.072.717	1.236.192
<i>Sub-total Nordeste</i>	<i>246.382</i>	<i>550.210</i>	<i>825.488</i>	<i>1.131.902</i>	<i>1.308.905</i>
Ferraz de Vasconcelos	25.134	55.055	96.166	142.377	168.897
Itaquaquecetuba	29.114	73.064	164.957	272.942	334.914
Mogi das Cruzes	138.751	197.946	273.175	330.241	362.991
Poá	32.373	52.783	76.302	95.801	104.904
São Paulo – região leste	-	-	3.465.392	3.835.2.3.762	4.020.177
Suzano	55.460	101.056	158.839	228.690	268.777
<i>Sub-total Leste/ Centro</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>4.234.831</i>	<i>4.905.2.3.813</i>	<i>5.260.660</i>
Mauá	105.2.3.700	205.740	294.998	363.392	402.643
Ribeirão Pires	29.048	56.532	85.085	104.508	107.046
Rio Grande da Serra	8.397	20.093	29.901	37.091	39.270
Santo André	418.826	553.072	616.991	649.331	667.891
São Bernardo do Campo	205.2.3.662	425.602	566.893	703.177	781.390
São Caetano do Sul	150.130	163.082	149.519	140.159	144.857
<i>Sub-total Sudeste</i>	<i>909.763</i>	<i>1.424.121</i>	<i>5.2.3.743.387</i>	<i>1.997.658</i>	<i>2.143.097</i>
Total Região da All	-	-	6.803.706	8.031.373	8.712.662
RMSP	8.139.730	12.588.725	15.444.941	17.878.703	19.223.897
Estado de São Paulo	17.771.948	25.040.712	35.2.3.588.925	37.032.403	39.827.570

Fontes: Censos Demográficos (1970, 1980, 1991 e 2000) e Contagem Populacional (2007) do IBGE; Fundação SEADE.

A tabela permite observar que a All compõe quase metade da população de toda a RMSP. A região leste do município de São Paulo, por sua vez, compõe quase metade da população de toda a All, porém vem perdendo participação dentro da RMSP devido à redução da velocidade crescimento frente aos demais municípios.

Nos últimos 40 anos as taxas geométricas de crescimento anual da população (**Tabela 5.2.3.5.b**) são decrescentes em todos os municípios da All e todos eles convergem para os valores de crescimento da RMSP e do Estado de São Paulo, próximos de 1% ao ano, ainda que na sub-região Nordeste se verifique valores altos, os maiores de toda a All. Apenas o município de Arujá teve seu pico de crescimento populacional na década de 1980, os demais tiveram picos em períodos anteriores - década de 1970, ou antes.

Os municípios de Itaquaquecetuba, Arujá, Ferraz e Guarulhos apresentam as maiores taxas de crescimento no período mais recente (2000-2007). Também foram os que mais se destacaram nos períodos passados. Alguns municípios como São Paulo, Santo André e São Caetano vem apresentando taxas de crescimento menores que 1%a.a. nos últimos 20 anos.

Tabela 5.2.3.5.b

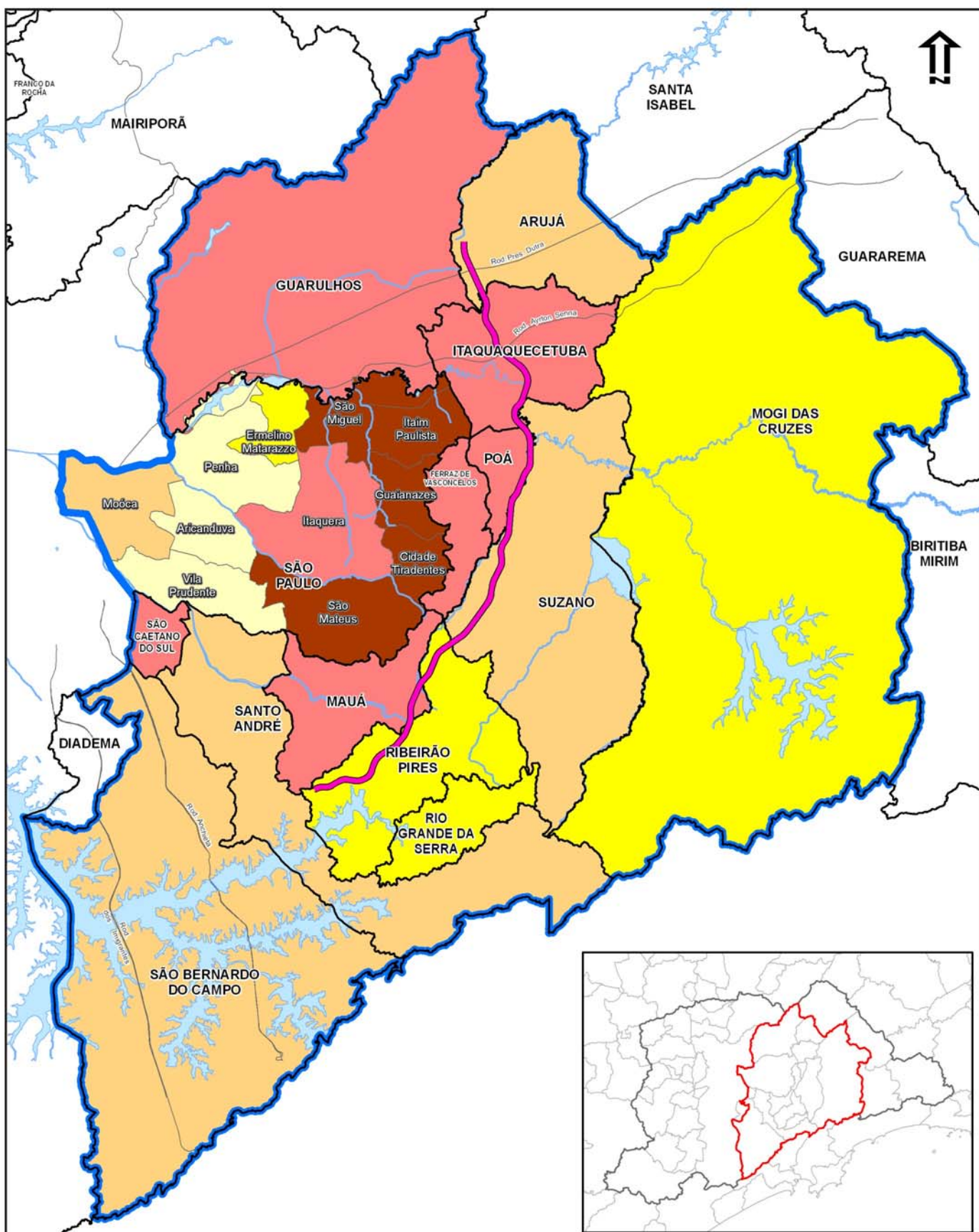
Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) dos Municípios da All, da RMSP e do Estado de São Paulo nas Últimas 4 décadas (em %a.a.)

Municípios e Regiões	Períodos			
	1970/1980	1980/1991	1991/2000	2000/2007
Arujá	6%	7%	5%	3%
Guarulhos	8%	4%	3%	2%
<i>Sub-total Nordeste</i>	8,4%	3,8%	3,6%	2,1%
Ferraz de Vasconcelos	8%	5%	4%	2%
Itaquaquecetuba	10%	8%	6%	3%
Mogi das Cruzes	4%	3%	2%	1,4%
Poá	5%	3%	3%	1,3%
São Paulo – região leste	-	-	1,1%	0,7%
Suzano	6%	4%	4%	2%
<i>Sub-total Leste/ Centro</i>	-	-	1,6%	1,0%
Mauá	7%	3%	2%	1,5%
Ribeirão Pires	7%	4%	2%	0,3%
Rio Grande da Serra	9%	4%	2%	0,8%
Santo André	3%	1,0%	0,6%	0,4%
São Bernardo do Campo	8%	3%	2%	1,5%
São Caetano do Sul	0,8%	-0,8%	-0,7%	0,5%
<i>Sub-total Sudeste</i>	4,6%	1,9%	1,5%	1,0%
Total Região da All	-	-	1,9%	1,2%
RMSP	4,5%	1,9%	1,6%	1,0%
Estado de São Paulo	3,5%	2,1%	1,8%	1,0%

Fonte: IBGE. Censos Demográficos 1991 e 2000; IBGE. Contagem Populacional 2007.

A espacialização dos dados de crescimento populacional mostra que no cinturão urbano periférico da RMSP estão ocorrendo os maiores incrementos populacionais, conforme analisado anteriormente neste mesmo capítulo. Os municípios e as Subprefeituras do Município de São Paulo (MSP) integrantes desta All correspondem exatamente ao cinturão periférico com maior crescimento populacional e urbano.

A **Figura 5.2.3.5.a** ilustra o aumento absoluto da densidade populacional no período mais recente (IBGE 2000-2007), ou seja, houve aumento da densidade populacional bruta, em habitantes por hectare neste período nos municípios e subprefeituras do MSP que integram a All. Os resultados indicam que os maiores aumentos de densidade populacional ocorreram nas subprefeituras do extremo leste do MSP, seguidos pelos municípios localizadas no seu entorno (Itaquaquecetuba, Poá, Guarulhos, Ferraz de Vasconcelos e Mauá). Também ocorreram aumentos expressivos de taxas populacionais nos municípios de Suzano e Arujá. Portanto, ocorreram no período 2000-2007 aumentos de densidade populacional em municípios já bastante adensados.



LEGENDA:

- | | |
|-----------------------|--|
| Limite de Municípios | Densidade - Variação 2000-2007 (em hab/ha) |
| Limite da AII | variação negativa |
| Hidrografia Principal | de 0,0 a 1,00 |
| Rodovias | de 1,0 a 2,50 |
| Rodoanel - Leste | de 2,5 a 10,0 |
| | acima de 10 |

FONTE: CENSO DEMOGRÁFICO IBGE (2000)
CONTAGEM POPULACIONAL IBGE (2007)

ESCALA: 1:350.000

DES. N°: Variacao_densidade_AB.cdr

DATA: JANEIRO/2009

REV.: Ø

CONSÓRCIO:



PRIME
Engenharia



Desenvolvimento Rodoviário S.A. TRECHO LESTE



Figura 5.2.3.5.a:
**VARIÇÃO ABSOLUTA DA DENSIDADE POPULACIONAL
DOS MUNICÍPIOS E SUBPREFEITURAS DE SÃO PAULO
NA AII - PERÍODO 2000-2007**

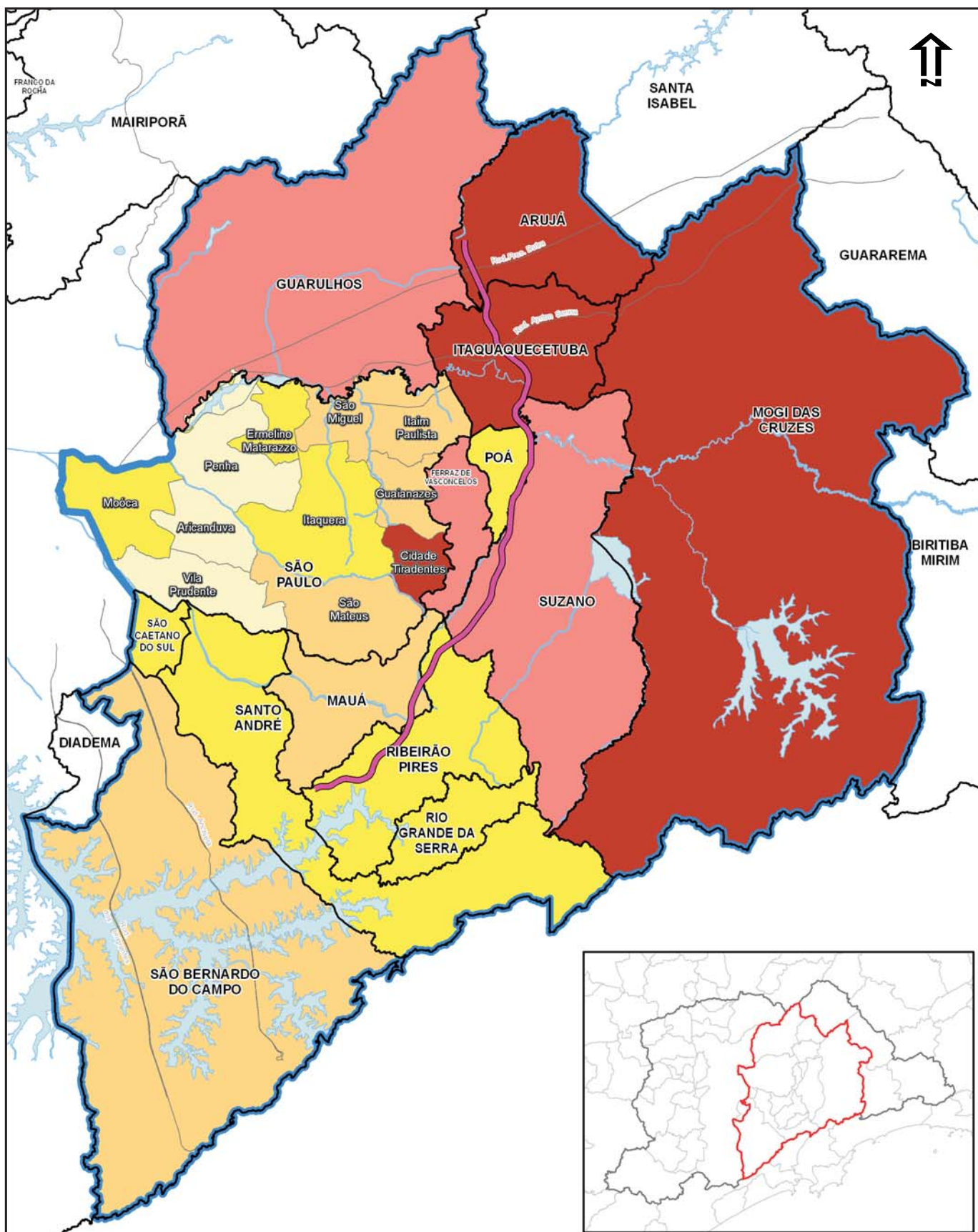
Já a **Figura 5.2.3.5.b** ilustra este o aumento de densidade populacional em termos relativos (variação percentual), ou seja, o quanto a densidade populacional em 2007 representa percentualmente em relação à situação registrada no ano 2000. O valor da taxa de variação percentual representa o incremento populacional de forma mais expressiva.. Os resultados indicam que as maiores variações registradas no período ocorreram nos municípios de Itaquaquecetuba, Arujá, Guarulhos e Mogi das Cruzes, seguidos de Ferraz de Vasconcelos e Suzano. Na zona leste de São Paulo o maior incremento ocorreu na Cidade Tiradentes. Em outras palavras, os resultados indicam o adensamento populacional na Sub-região leste da RMSP, onde existem maior disponibilidade de áreas para expansão urbana e boas condições de acessibilidade.

Considerando-se os dois resultados apresentados nas figuras acima citadas que as Subprefeituras da Penha, Aricanduva e Vila Prudente estão perdendo população, indicando que o fenômeno de expulsão das populações para as regiões mais distantes da metrópole, já registrado nos Censos do IBGE de 1990 e 2000, para os distritos centrais do município de São Paulo, passou a ocorrer também nas Subprefeituras e distritos consolidados da zona leste..

A **Figura 5.2.3.5.c** apresenta a densidade populacional por setor censitário do último ano disponível (2000) para a Área de Influência Indireta. Destaca-se que a diretriz de traçado do Rodoanel procurou atingir os trechos com menor densidade populacional.

Já a **Figura 5.2.3.5.d** apresenta a renda média mensal do responsável pelo domicílio (em salários mínimos) na mesma base e no mesmo recorte e período da figura anterior.

Os municípios da AI e Subprefeituras do MSP apresentam altos índices de urbanização, (porcentagem de população urbana sobre o total do município). Verifica-se estabilização dos índices de urbanização da região como um todo no período 1991 – 2000, a partir dos os dados disponibilizados no Censo 2000 do IBGE. As **Tabelas 5.2.3.5.c** a **5.2.3.5.d**, a seguir, apresentam a evolução das populações urbanas e rurais nos municípios da AI e na região leste do município de São Paulo. Esses valores resultam das informações dos Censos Populacionais do IBGE de 1991 e 2000, e seguem a classificação adotada pelo IBGE para a designação de setores censitários como urbanos ou rurais.



LEGENDA:

- | | |
|-----------------------|------------------------------------|
| Limite de Municípios | Densidade - Variação 2000-2007 (%) |
| Limite da AM | variação negativa |
| Hidrografia Principal | de 0% a 10% |
| Rodovias | de 10% a 20% |
| Rodoanel - Leste | de 20% a 25% |
| | acima de 25% |

FONTE: CENSO DEMOGRÁFICO IBGE (2000)
CONTAGEM POPULACIONAL IBGE (2007)

ESCALA: 1:350.000

DES. N°: Variacao_densidade_%.cdr

DATA: JANEIRO/2009

REV.: Ø

CONSÓRCIO:

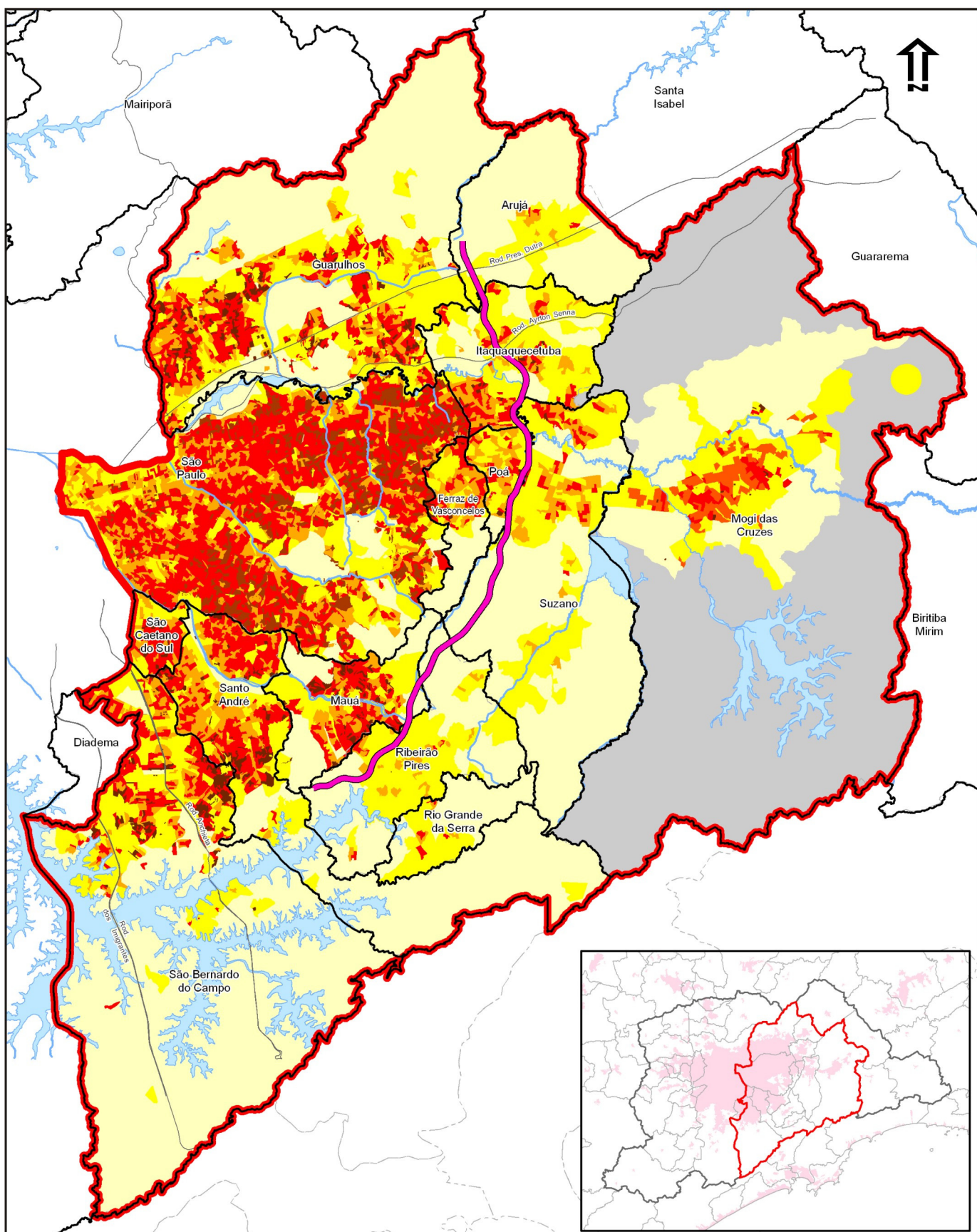


PRIME
Engenharia



Desenvolvimento Rodoviário S.A. TRECHO LESTE

Figura 5.2.3.5.b:
VARIÇÃO PERCENTUAL DA DENSIDADE POPULACIONAL DOS MUNICÍPIOS E SUBPREFEITURAS DE SÃO PAULO NA AM - PERÍODO 2000-2007



LEGENDA:

- | | | | |
|--|-----------------------|--|---------------------------------|
| | Rodoanel - Leste | | Densidade Populacional (hab/ha) |
| | Limite de Municípios | | de 0 a 5 |
| | Limite da AII | | de 5 a 50 |
| | Hidrografia Principal | | de 50 a 100 |
| | Rodovias | | de 100 a 200 |
| | | | acima de 200 |
| | | | sem dados |

FONTE: IBGE (2000)

ESCALA: 1:350.000

DATA: JANEIRO/2009

DES. N°: Densidade Populacional.cdr

REV.: Ø

CONSÓRCIO:



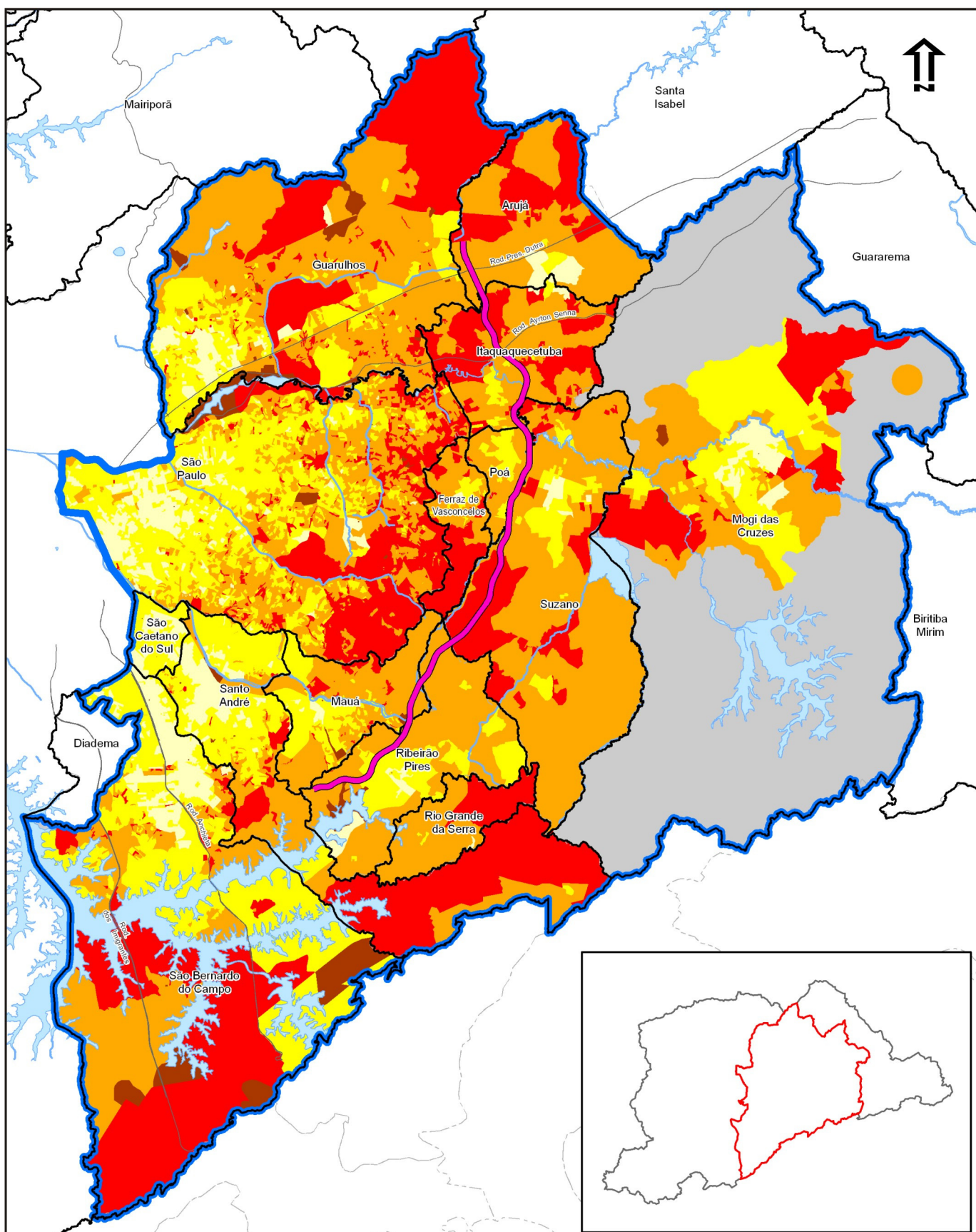
PRIME
Engenharia





Desenvolvimento Rodoviário S.A. TRECHO LESTE



Figura 5.2.3.5.c:
DENSIDADE POPULACIONAL - ANO 2000
ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA



LEGENDA:

	Limite de Municípios	Renda Média Mensal do Responsável por Domicílio (em sal. mínimo)	
	Limite da All		de 0 a 1
	Hidrografia Principal		de 2 a 3
	Rodovias		de 4 a 5
	Rodoanel - Leste		de 6 a 11
			acima de 11
			sem dados

FONTE: CENSO IBGE (2000)

OBS.: SALÁRIO MÍNIMO EM 2000= R\$ 151,00

ESCALA: 1:350.000

DES. Nº: Renda Media.cdr

DATA: JANEIRO/2009

REV.: Ø

CONSÓRCIO:



PRIME
Engenharia



Desenvolvimento Rodoviário S.A. TRECHO LESTE



Figura 5.2.3.5.d:
RENDAMÉDIA MENSAL - ANO 2000
ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA

Tabela 5.2.3.5.c**Evolução da População Urbana e Rural nos Municípios da Área de Influência Indireta – Período 1991-2000**

Municípios	População 1991		População 2000		Variação(%)	
	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
Arujá	34.333	3.289	56.630	2.555	65%	-22%
Guarulhos	777.921	9.945	1.049.668	23.049	35%	132%
<i>Sub-total Nordeste</i>	<i>812.254</i>	<i>13.234</i>	<i>1.106.298</i>	<i>25.604</i>	<i>36%</i>	<i>93%</i>
F. de Vasconcelos	92.470	1.196	141.208	1.169	53%	-2%
Itaquaquecetuba	164.957	0	272.942	0	65%	
Mogi das Cruzes	246.845	26.330	283.389	8.454	15%	-68%
Poá	75.572	730	94.672	1.129	25%	55%
São Paulo	3.344.221	120.635	3.512.920	304.401	5%	152%
Suzano	152.003	6.836	221.423	7.267	46%	6%
<i>Sub-total Leste/Centro</i>	<i>4.076.068</i>	<i>155.727</i>	<i>4.526.554</i>	<i>322.420</i>	<i>11%</i>	<i>107%</i>
Mauá	294.998	0	363.392	0	23%	
Ribeirão Pires	85.085	0	104.508	0	23%	
Rio Grande da Serra	29.901	0	37.091	0	24%	
Santo André	616.991	0	649.331	0	5%	
S. Bernardo do Campo	555.495	11.398	690.917	12.260	24%	8%
São Caetano do Sul	149.519	0	140.159	0	-6%	
<i>Sub-total Sudeste</i>	<i>1.731.989</i>	<i>11.398</i>	<i>1.985.398</i>	<i>12.260</i>	<i>15%</i>	<i>8%</i>
TOTAL All	6.620.311	180.359	7.618.250	360.284	15%	100%

Fonte: IBGE. Censos demográficos 1991 e 2000.

Em alguns municípios o índice de urbanização pode não corresponder à realidade. Tal fato se explica pela metodologia do IBGE que considera como população urbana aquela que reside em área decretada como urbana pela Prefeitura. Por conta desta limitação metodológica, municípios como Rio Grande da Serra e Ribeirão Pires apresentam 100% de população urbana. Portanto, estes valores devem ser vistos com reserva.

Tabela 5.2.3.5.d**Evolução da População Urbana e Rural da Região Leste do Município de São Paulo (Porção Territorial inserida na AII) - Período 1991-2000**

Distrito	População 1991		População 2000		Variação(%)	
	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
Ermelino Matarazzo	198.311		204.628		3%	
Itaquera	423.533	9.058	470.979	18.523	11%	104%
Penha	477.376		475.879		0%	
São Mateus	276.337	23.757	282.914	99.977	2%	321%
Cidade Tiradentes	9.322	85.698	8.603	180.331	-8%	110%
Itaim Paulista	287.569		359.215		25%	
Guaianases	192.099	2.122	250.479	5.570	30%	162%
São Miguel Paulista	320.636		362.954		13%	
Aricanduva	281.783		266.838		-5%	
Mooca	353.470		308.161		-13%	
Vila Prudente	523.785		522.270		0%	
Total Distritos de São Paulo na AII	3.344.221	120.635	3.512.920	304.401	5%	152%

Fonte: IBGE. Censos demográficos 1991 e 2000.

A evolução da População em habitação subnormal por município da AII (**Tabela 5.2.3.5.e**), conforme os últimos censos disponíveis – 1991 e 2000, permite observar que a população em situação subnormal (favelada) cresceu na década passada num ritmo muito maior que a população em condição normal. Entretanto é preciso considerar a metodologia e a escala de trabalho do IBGE, ela não permite quantificar núcleos favelados pequenos, portanto estes números, ainda que oficiais, precisam ser vistos com reserva, os valores reais são potencialmente maiores. A tabela a seguir apresenta a evolução dos dados segundo os censos demográficos disponíveis.

Tabela 5.2.3.5.e**Evolução da População em Habitação Subnormal por Municípios da All - Período 1991 -2000**

Municípios	População em Habitação Subnormal (IBGE)				TGCA 91/00 (% a.a.)
	1991		2000		
	Habitantes	População Total (%)	Habitantes	População Total (%)	
Arujá	-	-	-	-	-
Guarulhos	52.506	7%	163.757	15%	13,6
Ferraz de Vasconcelos	-	-	1660	1,2%	-
Itaquaquecetuba	254	0,2%	579	0,2%	9,7
Mogi das Cruzes	-	-	-	-	-
Poá	-	-	-	-	-
São Paulo *	647.400	17%	909.628	21%	3,9
Suzano	-	-	-	-	-
Mauá	38.930	13%	68.437	19%	6,5
Ribeirão Pires	351	0,4%	1.614	1,5%	18,7
Rio Grande da Serra	-	-	-	-	-
Santo André	53.985	9%	70.022	11%	3,0
São Bernardo do Campo	80.139	14%	147.483	21%	7,1
São Caetano do Sul	-	-	-	-	-
Total RMSP	1.049.141	7%	1.657.236	9%	5,3

(*) Valor para o município inteiro

TGCA: Taxa geométrica de crescimento anual

Fonte: IBGE. Censos demográficos 1991 e 2000.

O aumento da participação da população favelada sobre a população total ocorreu de maneira generalizada em toda a RMSP, inclusive para os municípios localizados na All. Destacam-se os valores registrados nos municípios de São Paulo e São Bernardo do Campo onde mais de 1/5 da população reside em situação abaixo do normal. Os municípios de Guarulhos, Mauá e Santo André também apresentam valores expressivos, acima da média da região metropolitana. Já em Ferraz de Vasconcelos e Ribeirão Pires o fenômeno de favelização começou a ser identificado mais recentemente.

Os indicadores de educação possibilitam avaliar as políticas do setor e representam o perfil social de uma região. Na **Tabela 5.2.3.5.f** se apresentam os 4 indicadores selecionados para os municípios da All e a sua comparação com os valores das regiões onde estão inseridos. Esses valores foram calculados pela Fundação SEADE com base no último censo realizado pelo IBGE (2000).

Os municípios de São Paulo, São Caetano, São Bernardo e Santo André são os principais destaques positivos apresentando resultados maiores que os das médias da RMSP e do Estado. Os municípios que com resultados em torno da média da RMSP são Mogi das Cruzes, Guarulhos, Suzano, Mauá, Poá e Ribeirão Pires. Por fim, os destaques negativos ficaram com os municípios de Ferraz de Vasconcelos, Itaquaquecetuba, Rio Grande da Serra e Arujá.

Tabela 5.2.3.5.f

Principais Indicadores de Educação por Municípios da All e Regiões Seleccionadas – 2000

Municípios e Regiões	Taxa de Analfabetismo pop > 15 anos (em %)	Média de anos de Estudo pop 15 a 64 anos	População de 25 anos e Mais com menos de 8 anos de estudo (em %)	População de 18 a 24 anos com Ensino Médio Completo (em %)
Arujá	7,87	7,07	59,42	32,35
Guarulhos	6,30	7,37	56,76	39,63
Ferraz de Vasconcelos	7,93	6,67	65,98	37,43
Itaquaquecetuba	9,19	6,14	71,92	27,61
Mogi das Cruzes	6,50	7,86	53,18	43,39
Poá	5,69	7,63	55,59	44,62
São Paulo	4,89	8,37	46,62	45,83
Suzano	7,83	7,10	61,51	40,59
Mauá	6,64	7,05	60,83	37,68
Ribeirão Pires	5,45	7,84	52,63	51,78
Rio Grande da Serra	8,42	6,57	66,57	33,20
Santo André	4,45	8,42	47,96	51,63
São Bernardo do Campo	4,98	8,31	46,62	49,47
São Caetano do Sul	2,99	9,76	38,53	63,79
RMSP	5,57	7,96	50,85	43,27
Estado de São Paulo	6,64	7,64	55,55	41,88

Nota:

Valores abaixo da média

Valores entre as médias da RMSP e do Estado

Valores acima da média

Fonte: IBGE. Censo demográfico 2000. Elaboração: SEADE, 2008.

As taxas de mortalidade permitem observar os níveis de qualidade de vida, pois são o reflexo das condições dos sistemas de saneamento e de atenção à saúde, e do impacto de causas externas como violência e acidentes de trânsito. Já o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é um índice composto que considera renda, educação e longevidade. Os indicadores seleccionados na **Tabela 5.2.3.5.g** apresentam o perfil dos municípios da All em comparação com as regiões seleccionadas

Tabela 5.2.3.5.g**Indicadores Vitais e de Saúde por Municípios da All e Regiões Selecionadas**

Municípios e Regiões	Mortalidade Infantil* (por mil nascidos vivos)	Mortalidade da população entre 15 e 34 anos* (por 100 mil Habitantes)	Mortalidade da população de 60 anos a mais* (por 100 mil Habitantes)	Expectativa de vida ao nascer** (em anos)	IDHM ano 2000
Arujá	12,76	114,81	4.354,80	68,64	0,788
Guarulhos	13,99	166,97	4.020,37	73,20	0,798
Ferraz de Vasconcelos	18,12	120,45	4.056,69	70,33	0,772
Itaquaquecetuba	13,49	140,01	3.635,31	67,10	0,744
Mogi das Cruzes	15,29	105,56	3.916,95	71,08	0,801
Poá	21,16	150,11	4.404,15	71,06	0,806
São Paulo	12,86	133,54	3.710,50	s/d	0,841
Suzano	15,44	136,08	3.733,79	71,06	0,775
Mauá	13,61	149,96	3.648,89	s/d	0,781
Ribeirão Pires	15,00	109,66	3.672,94	69,93	0,807
Rio Grande da Serra	13,25	150,51	4.027,10	69,93	0,764
Santo André	13,34	123,54	3.474,87	74,61	0,835
S. Bernardo do Campo	13,12	114,46	3.232,05	s/d	0,834
São Caetano do Sul	7,57	108,69	4.749,67	87,18	0,919
RMSP	13,26	136,64	3.756,60	s/d	0,828
Estado de S. Paulo	13,28	130,41	3.820,17	s/d	0,814

Nota: * Dados ano 2006; ** Dados ano 2000.

Fonte: IBGE. Censo demográfico 2000. Elaboração: SEADE, 2008.

Os indicadores vitais e de saúde dos municípios da All estão bastante próximos dos valores da RMSP, salvo exceções positivas e negativas, como é o caso de São Caetano com taxa de mortalidade infantil, expectativa de vida e IDH idêntico ao de países desenvolvidos. Na outra ponta, Itaquaquecetuba, Ferraz e Rio Grande da Serra apresentaram resultados abaixo da média.

O **Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS)** foi criado pela Fundação Seade para captar as mesmas dimensões de renda, escolaridade e longevidade fornecida pela metodologia do IDH (criado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD), porém de uma forma mais abrangente.

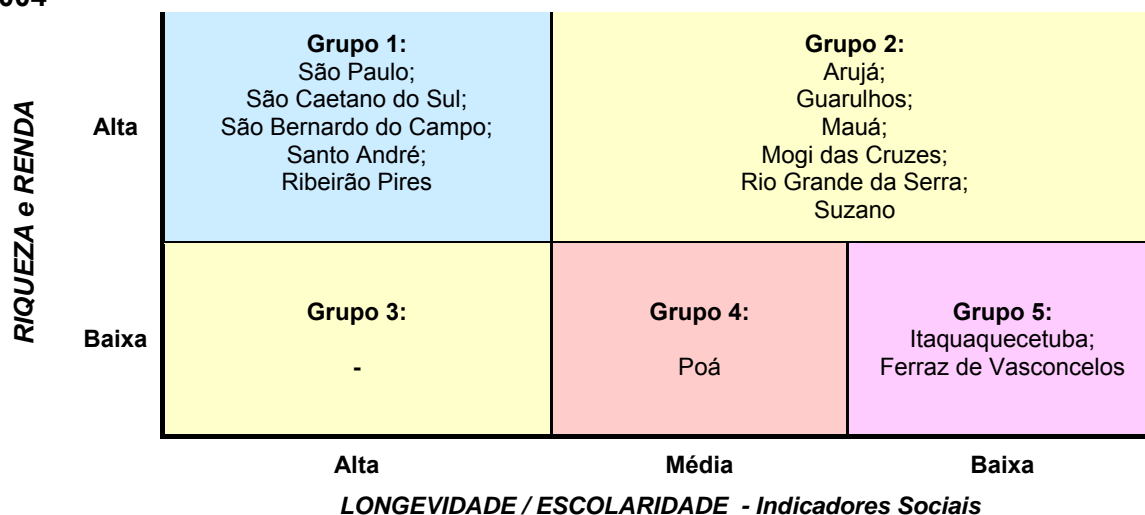
A correlação destas dimensões num grau maior de profundidade gerou os 5 grupos principais de classificação do IPRS:

- **Grupo 1:** municípios com nível elevado de riqueza e bons indicadores sociais, contudo apresentam, sobretudo nos maiores, significativas disparidades nas condições de vida;
- **Grupo 2:** municípios que, embora tenham níveis de riqueza elevados, não são capazes de atingir bons indicadores sociais;
- **Grupo 3:** municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores sociais;
- **Grupo 4:** municípios apresentam baixos níveis de riqueza e níveis intermediários de longevidade e/ou escolaridade;
- **Grupo 5:** municípios mais desfavorecidos tanto em riqueza como nos indicadores sociais, composto por localidades tradicionalmente pobres.

Os municípios da All classificados pelo **IPRS** são apresentados no **Gráfico 5.2.3.5.a**, a seguir:

Gráfico 5.2.3.5.a

Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) para os Municípios da All - Ano 2004



Fonte: SEADE, 2008.

5.2.3.6

Economia Regional

A região onde se insere a Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento Rodoanel Mario Covas Trecho Leste foi marcada historicamente pelo desenvolvimento industrial ao longo dos principais eixos viários - Rodovias Presidente Dutra e Padre Anchieta e linhas ferroviárias Santos-Jundiaí e São Paulo-Rio de Janeiro. A explosão urbana e demográfica ocorre a partir da década de 1950, correspondendo a o período de urbanização da população e industrialização da economia nacional.

Formaram-se então os atuais pólos industriais de Guarulhos na região Nordeste e o pólo industrial do Grande ABCD, compreendendo os pólos petroquímico, automotivo e metalúrgico, além de outros núcleos industriais menores em Suzano e ao longo da Rodovia Ayrton Senna. Tais pólos persistem ainda hoje apesar da grande fuga de empresas para o interior do estado ou outras regiões do Brasil, iniciado a partir de meados da década de 1980.

De maneira geral, os municípios que concentraram, historicamente, a atividade industrial, são aqueles que apresentam hoje os números mais expressivos em suas receitas orçamentárias. Do mesmo modo, os municípios de menores arrecadações são também aqueles em que a indústria foi menos presente, e onde a atividade econômica é menor. A **Tabela 5.2.3.6.a** apresenta o valor agregado e o Produto Interno Bruto (PIB) dos municípios da AII e do Estado de São Paulo. Na **Figura 5.2.3.6.a** mostra-se a participação dos PIBs dos municípios da AII, onde se destacam exatamente os municípios com maior atividade industrial - São Paulo, Guarulhos e São Bernardo do Campo.

Tabela 5.2.3.6.a

Valor Adicionado e PIB nos Municípios da AII - 2006

Municípios	Valor Adicionado (em milhões de reais)					PIB (3) (em milhões de reais)	PIB per Capita (4) (em reais)
	Agropecuária	Indústria	Serviços		Total (em milhões de reais)		
			Administração Pública	Total (2)			
Estado São Paulo	14.217,09	203.547,21	57.504,81	456.765,82	674.530,12	802.551,69	19.547,86
Arujá	5,26	47,75	95,28	472,61	949,62	1.078,08	14.351,11
F. de Vasconcelos	0,58	283,31	182,44	571,93	855,81	945,17	5.354,11
Guarulhos	5,21	6.898,10	1.688,42	14.301,24	21.204,55	25.663,71	19.998,95
Itaquaquetuba	5,21	698,72	369,52	1.129,72	1.833,66	2.068,06	5.862,60
Mauá	0,70	1.902,00	502,58	2.447,54	4.350,24	5.102,04	12.325,46
Poá	0,55	392,09	136,01	950,72	1.343,35	1.946,03	17.656,96
Ribeirão Pires	0,74	462,39	130,75	679,80	1.142,93	1.275,91	10.734,22
Suzano	8,92	2.413,93	363,18	1.831,85	4.254,70	4.839,38	17.263,90
Mogi das Cruzes	80,88	1.569,44	464,06	2.631,39	4.281,71	4.833,61	12.978,96
RG da Serra	0,64	110,82	46,15	154,26	265,72	291,47	6.873,56
Santo André	1,28	3.629,07	905,82	6.443,38	10.073,72	11.674,56	17.341,01
São Bernardo	4,54	7.288,99	1.231,89	9.397,13	16.690,66	20.572,08	25.590,16
São Caetano	-	3.303,75	351,18	3.272,10	6.575,85	9.375,79	70.367,14
São Paulo	19,91	54.428,48	15.576,16	181.192,94	235.641,34	282.852,34	25.674,86
Total All	134,41	83.852,84	22.043,44	225.476,59	309.463,84	372.518,24	19.085,46
(%) All no Estado	0,95%	41,20%	38,33%	49,36%	45,88%	46,42%	

Fonte: Fundação Seade; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

Notas:

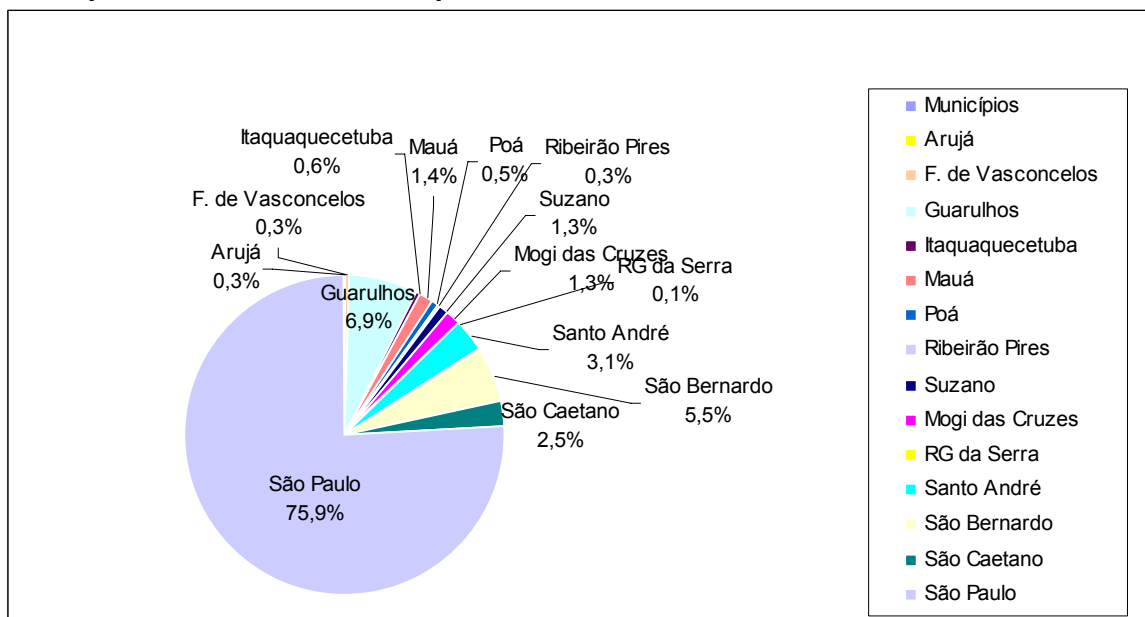
(1) Dados sujeitos a revisão.

(2) Inclui o VA da Administração Pública.

(3) O PIB do Município é estimado somando os impostos ao VA total.

(4) O PIB *per Capita* foi calculado utilizando a população estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

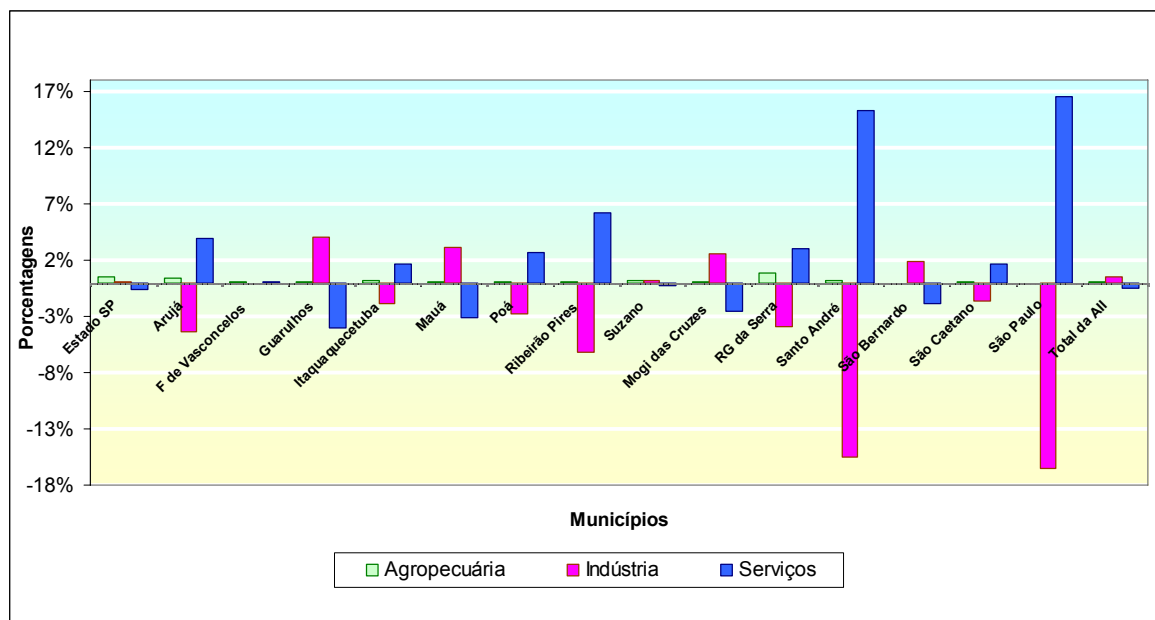
Figura 5.2.3.6.a
Participação do PIB dos Municípios da AII - 2006



Fonte: SEADE. Valor adicionado total, por setores de atividade econômica, produto interno bruto total e *per capita* a preços correntes, 2005.

A tendência de terciarização da economia com perda de participação do setor industrial e crescimento do setor serviços ocorre no Estado de São Paulo e na RMSP, assim como nesta AII. O principal destaque na Área de Estudo é o desenvolvimento das atividades de Logística e transporte de cargas beneficiadas pela localização e acesso aos principais eixos rodoviários da RMSP, além da proximidade de portos e aeroportos. A **Figura 5.2.3.6.b** demonstra essa tendência recente, entre 2002 e 2005. Em todos os municípios subiu a participação percentual do setor de serviços no Valor Agregado municipal, sendo os mais expressivos em Ribeirão Pires e São Caetano do Sul.

Figura 5.2.3.6.b
Evolução do Valor Agregado por Setor Econômico – 2002-2006



Fonte: SEADE. Valor adicionado total, por setores de atividade econômica, produto interno bruto total e *per capita* a preços correntes, 2005.

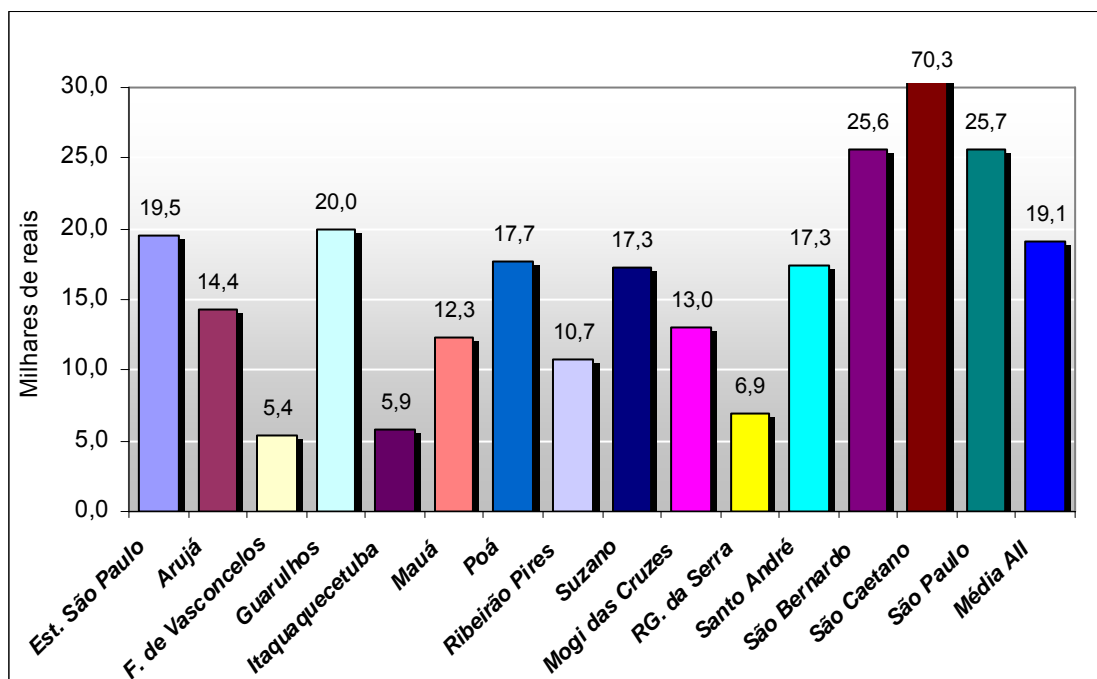
Os municípios que concentram as atividades industriais, aqueles de maior PIB, desenvolveram-se com melhor qualidade urbana, enquanto outros se restringiram a “cidades-dormitório”, com baixa qualidade urbana. Os dados de **PIB per capita** revelam esta situação com mais clareza.

O PIB per capita médio da AII (R\$ 19,0 mil) é equivalente ao do Estado (R\$ 19,5 mil), porém há grandes variações entre os municípios: São Caetano é o que apresenta-se em melhor situação (R\$ 70,3 mil), seguido de São Bernardo e São Paulo (cerca de R\$ 25,5 mil), até os mais baixos verificados em Ferraz de Vasconcelos (R\$ 5,3 mil), Itaquaquecetuba (R\$ 5,9 mil) e Rio Grande da Serra (R\$ 6,9 mil).

Conforme a **Figura 5.2.3.6.c**, outros municípios com forte presença industrial e população numerosa são **Guarulhos, Santo André, Poá e Suzano**, com valor do PIB per capita entre R\$ 20 e 17,2 mil.

Em outro grupo estão os municípios de **Mauá, Arujá, Mogi das Cruzes e Ribeirão Pires**, onde já se configura atividades econômicas de baixa intensidade, com maior presença de atividades rurais e ligadas aos recursos naturais. Poá é uma estância hidromineral; Ribeirão Pires e Rio Grande estão em APRM; Arujá e Mogi têm forte presença de atividades rurais e produção agrícola, além de boa parte do território em APRM.

Figura 5.2.3.6.c
Comparação do PIB per capita entre os Municípios da AII – 2006



Fonte: SEADE. Valor adicionado total, por setores de atividade econômica, produto interno bruto total e *per capita* a preços correntes, 2005.

A economia da região conforme a subdivisão regional proposta, é analisada a seguir com o objetivo de definir características homogêneas a cada uma das sub-regiões da AII nos aspectos relativos às principais atividades econômicas, infra-estrutura, tendências de PIB, emprego e setores produtivos e outras atividades – turismo, rural e exploração de recursos naturais.

• **Sub-região Nordeste – Arujá e Guarulhos:**

- Guarulhos é o pólo urbano da região, a segunda maior cidade do Estado e terceira no ranking do PIB. É importante mercado consumidor com forte presença da classe média em expansão.
- O conglomerado industrial instalado na região ao longo da Rodovia Presidente Dutra se estende desde a zona norte de São Paulo, passando por Guarulhos e avança até Arujá e em direção a Itaquaquetuba.
- Setor de Serviços em expansão – destacam-se atividades de logística e transporte de cargas, armazenagem, segurança, manutenção e limpeza, além da crescente rede destinada a apoiar o turismo de negócios em São Paulo. O setor foi impulsionado a partir de 1985, com a entrada em operação do Aeroporto Internacional de Guarulhos, o maior aeroporto da América Latina que movimenta cerca de 46% dos passageiros e 61% da carga aérea transportada no Estado de São Paulo.
- Acesso às Rodovias Fernão Dias (eixo Belo Horizonte) e Ayrton Senna (que forma o eixo Vale do Paraíba / Rio de Janeiro com a Dutra).

- A atividade agrícola é residual, com presença de chácaras de lazer e clubes de campo de médio/alto padrão. Destaca-se a produção e exposição de orquídeas - o turismo da “rota das flores” em Arujá.
- O emprego industrial que representava, em 1993, 64% do total sub-regional decresceu para 46% num período de 10 anos. Inversamente, o setor de comércio e serviços, que empregava 36% da mão-de-obra formal em 1993, aumentou sua participação para 46% em 2003, acompanhando a tendência metropolitana. Os empregos públicos representam 8% do total sub-regional, enquanto os estabelecimentos da administração pública representam 0,2% (dados de 2003).
- **Sub-região Leste – Mogi das Cruzes, Itaquaquecetuba, Poá, Suzano, Ferraz de Vasconcelos e São Paulo (região leste):**
 - Heterogeneidade de usos, compreendendo desde áreas urbanas consolidadas e em processo de verticalização até áreas de produção hortifrutigranjeira especializada e áreas preservadas destinadas à reserva de água para o abastecimento público.
 - Extensa malha viária porém mal distribuída e hierarquizada. Do ponto de vista da acessibilidade, a sub-região é servida pelas Rodovias Presidente Dutra e Ayrton Senna, e diversas estradas estaduais e municipais: Pedro Eroles (SP-88), Dom Paulo Rolim Loureiro (SP-98), Henrique Eroles (SP-66), Estrada de Santa Isabel (SP-56), Índio-Tibiriçá (SP-31), Estrada de Sapopemba, entre outras.
 - Extensa rede de transporte ferroviário com 3 linhas da CPTM, um ramal de interligação para cargas e 1 linha do Metrô (Linha 3 Vermelha). O eixo leste do Município de São Paulo, acompanhando a antiga estrada Rio-São Paulo e a antiga RFFSA, que ligava São Paulo ao Rio de Janeiro, e que nesta região foram transformadas nas Linhas E (Brás-Estudantes) e F (Brás-Calmon Viana) da CPTM, hoje Linhas 11 e 12, respectivamente.
 - Precariedade habitacional especialmente no extremo leste de São Paulo e intensa atividade econômica ao longo dos principais eixos viários.
 - O crescimento do setor terciário, sobretudo nos municípios de Mogi das Cruzes e Suzano, apóia-se nos segmentos populacionais de renda média, que constituem o principal mercado consumidor na região e nas demandas do próprio setor de comércio e serviços.
 - Mogi das Cruzes é o pólo urbano da sub-região leste complexo e auto-suficiente; mescla atividades comerciais, serviços, indústrias, ocupação residencial e uma rede viária de porte metropolitano, além de estar localizado em APRM, assim como Suzano que por sua vez, possui a décima posição no ranking do PIB metropolitano (2003).
 - Os municípios de Itaquaquecetuba e Ferraz de Vasconcelos possuem PIB per capita mais baixo da ALL, o que se permite definir a condição de “cidades-dormitório”, assim como na região leste de São Paulo bairros como Cidade Tiradentes, Iguatemi e outros estão nessa mesma condição como “bairros-dormitório”.
 - O município de Poá é uma estância hidromineral devido aos seus atributos de recursos minerais (fontes d’água) e qualidade ambiental. Ela tem potencial para atrair interesse do turismo local. Mogi das Cruzes, por sua vez, possui potencial para o turismo rural.

- Segundo dados do Ministério do Trabalho, no período 1993 - 2003, enquanto o Estado de São Paulo e a RMSP perderam importância relativa quanto à concentração de estabelecimentos e empregos no conjunto do País, a sub-região leste aumentou a sua participação na RMSP. Quanto aos empregos formais, estes também aumentaram a sua participação em relação ao total de empregos da RMSP.
 - A distribuição setorial de empregos interna à sub-região leste demonstra que os postos de trabalho industriais já foram mais importantes em 1993 do que o são hoje, acompanhando a tendência metropolitana. Se em 1993 a indústria empregava cerca de 60% da mão-de-obra formal na sub-região, em 2003, essa participação caiu para 30%, ou seja uma queda de 50%. O inverso verifica-se nos setores de comércio e serviços, que registraram um acréscimo de cerca de 60% na distribuição interna à sub-região.
 - O setor agrícola é pequeno no conjunto geral da economia da região, mas importante para a estruturação econômica do município de Mogi das Cruzes; também há remanescentes de atividades agrícolas em Itaquaquecetuba, Ferraz de Vasconcelos e, principalmente, em Suzano.
- **Sub-região Sudeste – Mauá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Santo André, São Bernardo do Campo e São Caetano do Sul**
- Evolução diferenciada em relação aos demais vetores, seu desenvolvimento, relativamente autônomo ao Município de São Paulo formou o parque fabril ao longo da antiga ferrovia Santos-Jundiaí e o Complexo industrial automobilístico e metalúrgico ao longo das Rodovias Anchieta e Imigrantes.
 - A concentração industrial atraiu contingentes de migrantes vindos de todas as partes do Brasil em busca de trabalho, resultando numa acelerada e desordenada expansão urbana com a multiplicação de inúmeros loteamentos populares e favelas.
 - Elevado grau de urbanização de São Caetano e das áreas centrais de São Bernardo do Campo, Santo André, Diadema e Mauá. Já os municípios de Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra são caracterizados pela ocupação urbana de menor densidade, pela modesta atividade econômica e estando localizados integralmente em Área de Proteção aos Mananciais, seus territórios estão comprometidos com a produção de água para os sistemas de abastecimento metropolitano.
 - O turismo é mais significativo na Estância Turística de Ribeirão Pires (turismo religioso e festas locais), na Vila de Paranapiacaba em Santo André (turismo histórico) e nas praias do reservatório Billings (lazer de fim de semana para populações da região).
 - São Caetano do Sul, Mauá, Santo André e São Bernardo do Campo estão entre os 10 maiores PIBs da Grande São Paulo, segundo dados de 2003 (Emplasa). A sub-região compõe quase 20% do Produto Interno Bruto metropolitano, o PIB *per capita* está acima da média da metrópole, expressando o potencial econômico do Grande ABC. Os municípios de São Caetano do Sul e São Bernardo do Campo, são os que puxam para cima a média da região.
 - Nas duas últimas décadas, os diversos investimentos públicos estaduais e municipais, além dos novos arranjos institucionais locais, além dos investimentos privados nos setores imobiliário, educação, lazer, comércio e serviços, promoveram

uma revitalização econômica na sub-região, melhorando as condições de desenvolvimento e habitabilidade.

- Entre 1993 e 2003, o Estado de São Paulo perdeu importância relativa quanto à concentração de estabelecimentos e empregos no conjunto do País. O mesmo ocorre em relação à RMSP quando comparada ao Estado. No entanto, em relação à RMSP, a sub-região sudeste, vem aumentando o número de empresas regulares e de empregos formais, de modo a aumentar em cerca de 10% a sua participação no total de empregos metropolitanos. Este dado é bastante significativo, porque, após o Município de São Paulo, a Sudeste é a segunda região em oferta de empregos da Região Metropolitana.
- A distribuição setorial de empregos interna à sub-região demonstra que o emprego na indústria perdeu importância relativa entre 1993 e 2003, acompanhando a tendência metropolitana. A participação de empregos industriais recuou 30% de 1993 para 2003. Situação inversa verificou-se nos setores de comércio e serviços que avançou mais de 40% na participação interna de empregos da sub-região, e em números absolutos praticamente dobrou.

5.2.3.7**Infra-Estrutura Social**

A região da All possui uma extensa rede educacional mais ou menos homogeneamente distribuída. Os municípios de São Paulo, Santo André, São Bernardo do Campo, Guarulhos e Mogi concentram o maior número de estabelecimentos entre os municípios pertencentes à All (o município de São Paulo considerado como um todo e não apenas as subprefeituras da região leste), porém também são os maiores e mais populosos. A **Tabela 5.2.3.7.a**, a seguir, quantifica o número de estabelecimentos por tipo para os municípios da All e Estado de São Paulo.

Tabela 5.2.3.7.a**Rede de Ensino Público e Privado nos Municípios da All e Estado de São Paulo**

Municípios e Regiões	Número de Estabelecimentos			
	Pré-Escola 2007(1)	Ensino Fundamental 2007(1)	Ensino Médio 2007(1)	Ensino Superior 2005(2)
Arujá	33	48	14	1
Guarulhos	260	391	136	8
Ferraz de Vasconcelos	34	47	21	0
Itaquaquecetuba	59	83	39	0
Mogi das Cruzes	171	166	58	4
Poá	38	42	18	0
São Paulo	2.998	2.725	1.199	146
Suzano	61	115	32	1
Mauá	61	81	39	3
Ribeirão Pires	21	42	21	1
Rio Grande da Serra	7	11	9	0
Santo André	230	211	80	11
São Bernardo do Campo	148	186	91	10
São Caetano do Sul	48	45	29	6
Total Região da All	4.169	4.193	5.233	191
Estado de São Paulo	12.691	14.405	5.624	521

Nota: Atribui-se zeros aos valores dos municípios onde não há ocorrência da variável.

Fonte: (1) Ministério da Educação. INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Censo Educacional 2007; (2) Ministério da Educação. INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Censo da Educação Superior 2005.

Elaboração e pesquisa: IBGE. Banco de Dados, 2008.

Contudo, este dado representa melhor a realidade se forem considerados os dados de área urbanizada, população na faixa etária correspondente e número de vagas oferecido. Como primeiro indicador foi calculada a área urbanizada média por unidade de estabelecimento de cada município segundo tipo de estabelecimento educacional, conforme **Tabela 5.2.3.7.b** a seguir.

Tabela 5.2.3.7.b**Distribuição da Rede Educacional por Área Urbanizada dos Municípios da AII**

Municípios e Regiões	Área Urbanizada por Estabelecimentos (em hectares)			
	Pré-Escola 2007(1)	Ensino Fundamental 2007(1)	Ensino Médio 2007(1)	Ensino Superior 2005(2)
Arujá	44	30	103	1.448
Guarulhos	45	30	87	1.478
Ferraz de Vasconcelos	38	27	61	0
Itaquaquetuba	57	40	86	0
Mogi das Cruzes	31	31	90	1.305
Poá	29	26	61	0
São Paulo	27	30	68	557
Suzano	55	29	104	3.327
Mauá	53	40	84	1.086
Ribeirão Pires	77	39	77	5.236,24
Rio Grande da Serra	58	37	45	0
Santo André	27	29	77	562
São Bernardo do Campo	48	38	78	712
São Caetano do Sul	31	33	52	250
Total Região da AII	31	31	72	676

Nota: Quanto menor o número melhor o resultado.

Nota: Atribui-se zeros aos valores dos municípios onde não há ocorrência da variável.

Fonte: (1) Ministério da Educação. INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Censo Educacional 2007; (2) Ministério da Educação. INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Censo da Educação Superior 2005.

Elaboração e pesquisa: IBGE. Banco de Dados, 2008.

A análise destes números leva a crer que em termos quantitativos a rede de ensino pré-escolar, fundamental e médio praticamente se universalizou na AII, restando as questões de caráter qualitativo. Já em relação à rede de ensino superior o cenário é bastante desigual, alguns municípios concentram grande quantidade de instituições – municípios do ABC e São Paulo, enquanto outros não têm nenhuma – Ferraz de Vasconcelos, Poá, Itaquaquetuba e Rio Grande da Serra.

Situação diferente ocorre em relação à rede de Saúde. A OMS (Organização Mundial da Saúde) recomenda o mínimo de 4 leitos hospitalares para cada mil habitantes. Tal índice precisa ser abrangido pelo Sistema Único de Saúde nas regiões periféricas da metrópole, onde a população de baixa renda não tem acesso ao sistema particular e tem dificuldade de acesso às áreas com rede pública.

Mas não é o que ocorre, pelo contrário, conforme a **Tabela 5.2.3.7.c**, a seguir, quase todos os municípios da AII possuem coeficiente de leitos hospitalares atendidos pelo SUS abaixo desta recomendação e também abaixo da média do Estado e da RMSP.

Tabela 5.2.3.7.c**Rede Pública Hospitalar e Ambulatorial, e Coeficiente de Leitos com Atendimento Público por Municípios da All e Regiões Selecionadas**

Municípios e Regiões	Hospitais Públicos (2005)	Ambulatórios públicos (2005)	Coeficiente de Leitos SUS por mil Habitantes* (2003)
Arujá	0	5	0
Guarulhos	4	78	1,25
Ferraz de Vasconcelos	1	11	2,05
Itaquaquecetuba	1	11	0,88
Mogi das Cruzes	2	29	1,88
Poá	1	11	0,24
São Paulo	43	458	1,54
Suzano	0	17	0,42
Mauá	1	25	0,87
Ribeirão Pires	2	9	0,40
Rio Grande da Serra	0	8	0
Santo André	2	47	0,73
São Bernardo do Campo	1	48	0,89
São Caetano do Sul	1	16	0,93
Total Região da All	59	773	-
RMSP	s/d	s/d	1,44
Estado de São Paulo	206	4.659	1,97

Legenda: s/d= sem dados

Nota: * Coeficiente de leitos gerais ou especializados situados em estabelecimentos hospitalares públicos ou privados, conveniados ou contratados pelo Sistema Único de Saúde - SUS, destinados a prestar atendimento gratuito à população, por mil habitantes (2003).

Fonte: Ministério da Saúde. Secretaria Executiva. DATASUS, 2005.

Elaboração e pesquisa: SEADE, 2008; IBGE. Assistência Médica Sanitária 2005.

Os municípios que apresentaram resultados maiores quanto ao número de leitos disponíveis para internação hospitalar pela rede SUS são Guarulhos, Ferraz de Vasconcelos, Mogi das Cruzes e São Paulo (para este último não foi feito o recorte das subprefeituras na All, o que atenua a situação). Os municípios com resultados menores são Arujá, Poá e Rio Grande da Serra. A situação como um todo para região da All está bem abaixo da média do Estado, porém esta é uma aproximação meramente quantitativa. Os dados nesta escala de estudo não permitem uma análise qualitativa da rede de atendimento de Saúde na Área de Influência Indireta do Trecho Leste do Rodoanel.

5.2.3.8

Finanças Públicas

O desempenho das finanças públicas municipais é bastante heterogêneo dentro da AII. Os municípios com maior atividade econômica e PIB apresentaram proporcionalmente maiores recursos orçamentários realizados – receitas e despesas.

Em 2004, os municípios de Guarulhos e São Bernardo apresentaram recursos acima de 1 bilhão de reais e São Paulo, acima de 13 bilhões, sendo que neste último não se disponibilizam os dados de recursos por Subprefeitura, por isso não pode ser feito o recorte da AII. Na outra ponta, os municípios de Arujá, Ferraz de Vasconcelos, Poá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra apresentaram recursos abaixo de 100 milhões, este último de apenas 17 milhões.

A **Tabela 5.2.3.8.a**, a seguir, apresenta os resultados da consulta sobre as Finanças Públicas Municipais do ano de 2004, último ano disponibilizado pela Secretaria do Tesouro do Ministério da Fazenda para os municípios da AII (exceto Ferraz de Vasconcelos que não tem disponível para 2004, mas tem para 2005).

Tabela 5.2.3.8.a

Finanças Públicas por Municípios e Regiões Selecionadas – ano 2004

Municípios e Regiões	Receita		Despesa		Superávit / Déficit	
	Total (em milhares de Reais)	R\$ por habitante	Total (em milhares de Reais)	R\$ por habitante	Total (em milhares de Reais)	%
Arujá	50.475	720,88	50.388	719,64	87,08	0,2%
Guarulhos	1.023.821	855,68	1.018.697	851,40	5.124,40	0,5%
<i>Sub-total Nordeste</i>	<i>1.074.296</i>	<i>848,23</i>	<i>1.069.084</i>	<i>844,11</i>	<i>5.211,48</i>	<i>0,5%</i>
F. de Vasconcelos*	82.447		70.706		15.2.3.741,76	14,2%
Itaquaquecetuba	134.177	411,90	129.854	398,63	4.323,59	3,2%
Mogi das Cruzes	234.914	662,15	245.430	691,79	-10.515,98	-4,3%
Poá	69.675	676,04	67.744	657,30	1.931,66	2,8%
São Paulo**	13.128.085	1.229,25	13.243.969	1.240,10	-115.884,16	-0,9%
Suzano	176.876	676,54	180.523	690,49	-3.646,35	-2,0%
<i>Subtotal Leste**</i>	<i>13.826.176</i>	<i>1.179,23</i>	<i>13.938.225</i>	<i>1.188,78</i>	<i>-112.049,48</i>	<i>-0,8%</i>
Mauá	264.574	676,76	280.749	718,14	-16.174,70	-5,8%
Ribeirão Pires	72.915	645,67	71.026	628,94	5.2.3.889,30	2,6%
Rio Grande da Serra	17.613	438,10	16.886	420,02	726,82	4,1%
Santo André	522.801	786,15	495.533	745,15	27.267,57	5,2%
S. Bernardo do Campo	1.357.552	5.2.3.798,72	1.357.531	5.2.3.798,69	20,97	0,0%
São Caetano do Sul	415.2.3.821	2.981,85	418.152	3.027,69	-6.330,68	-1,5%
<i>Subtotal Sudeste</i>	<i>2.647.275</i>	<i>1.259,45</i>	<i>2.639.876</i>	<i>1.255,93</i>	<i>7.399,28</i>	<i>0,3%</i>
Total AII	17.547.747	1.162,62	17.647.186	1.169,21	-99.438,72	-0,6%

Nota: * Valores do ano de 2005. ** Não são disponíveis os dados desagregados de São Paulo por subprefeituras.

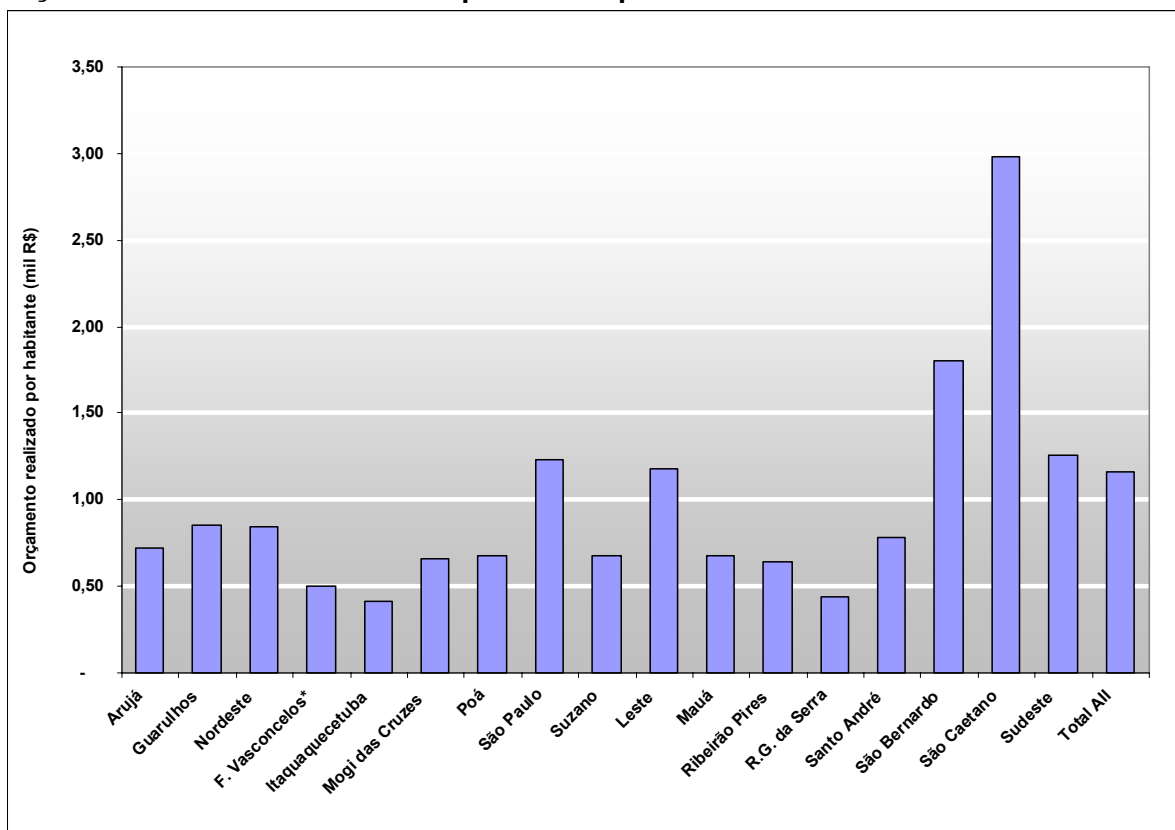
Fonte: FINBRA 2004; SEADE. Projeção da população para 2004.

Elaboração: Secretaria do Tesouro do Ministério da Fazenda, 2008.

O orçamento realizado pelas prefeituras numa proporção pelo número de habitantes do seu respectivo município permite revelar qual é o orçamento anual por habitante disponível para cada Prefeitura.

Mais uma vez, os municípios de Itaquaquecetuba, Ferraz de Vasconcelos e Rio Grande da Serra apresentaram os menores resultados, menos de 500 reais por habitante, ano-base 2004. Na outra ponta São Caetano é o município com maior orçamento por habitante, seguido por São Bernardo e mais abaixo por São Paulo. Os demais tiveram disponível para seus habitantes orçamentos entre 500 e 1.000 reais, abaixo da média da região. A **Figura 5.2.3.8.a**, ilustra todos os resultados.

Figura 5.2.3.8.a
Orçamento Realizado nos Municípios da All por Habitante - 2004



Fonte: FINBRA 2004; SEADE. Projeção da população para 2004.
Elaboração: Secretaria do Tesouro do Ministério da Fazenda, 2008.

5.2.3.9

Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural

Embora sede do maior centro de investigação arqueológica do país - a Universidade de São Paulo - a Região Metropolitana e o próprio município de São Paulo são bastante carentes em informações sobre o povoamento do país antes da conquista ibérica, no início do século XIV. Esta situação vem mudando paulatinamente, especialmente em função de várias pesquisas de arqueologia preventiva planejadas e executadas por diferentes equipes. Nesse sentido, as investigações arqueológicas vinculadas ao licenciamento ambiental do Rodoanel Mario Covas ganham destaque. Na realidade, os estudos arqueológicos vêm acompanhando os trechos definidos para a implantação deste empreendimento: para o Trecho Oeste destacam-se os trabalhos da equipe liderada por Erika M. Robrahn-González¹⁷ e, para o Trecho Sul, as investigações iniciais de José Luiz de Moraes (fase de Licença Prévia do Trecho Sul) e de Paulo Antonio Dantas De Blasis que, com a colaboração de Erika M. Robrahn-González, estão dando conta dos procedimentos relacionados com a fase de Licença de Instalação do mesmo trecho¹⁸.

Desse modo, o quadro das investigações arqueológicas na região do alto Tietê, onde se inserem os municípios atravessado pelo Trecho Leste do Rodoanel - Mauá, Ribeirão Pires, Ferraz de Vasconcelos, Poá, Suzano, Arujá, Itaquaquecetuba e Guarulhos - segue o padrão genérico da arqueologia paulista: após longa fase de pesquisas quase que estritamente acadêmicas que mal alcançaram a região (desde meados dos anos 1960 aos 1990), segue uma fase de pesquisas multipolares, com expressivo número de equipes independentes atuando sob o rótulo da arqueologia por contrato de prestação de serviços¹⁹. É de se notar que, no período acadêmico, a Universidade de São Paulo monopolizou as ações de investigação sobre arqueologia do Estado de São Paulo, principalmente pela ação do Museu Paulista e do Instituto de Pré-História²⁰.

Se, por um lado, a descentralização provocou diversidade salutar, por outro, resultou na pulverização da arqueoinformação, distribuída em inúmeros relatórios técnicos integrados aos estudos de licenciamento ambiental. Lamentavelmente, esta produção dificilmente chega às estantes das bibliotecas acadêmicas, nicho de formação e reciclagem profissional dos arqueólogos.

¹⁷ Erika M. Robrahn-González é executiva da empresa Documento Arqueologia e Antropologia.

¹⁸ José Luiz de Moraes e Paulo Antonio Dantas de Blasis integram o corpo docente do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo, titular das investigações da fase de LI do Trecho Sul.

¹⁹ Na realidade, o termo se refere à prática da disciplina nos procedimentos de licenciamento ambiental, hoje entendida como arqueologia preventiva.

²⁰ No Museu Paulista se destacaram Luciana Pallestrini, José Luiz de Moraes, Sílvia Maranca e Margarida D. Andreatta; no Instituto de Pré-História, vale citar Doroth P. Uchôa, Caio Del Rio Garcia e Solange B. Caldarelli (em 1989, todavia, os acervos e o pessoal docente de ambas as instituições foram agregados ao Museu de Arqueologia e Etnologia).

Condicionantes Geográficas do Povoamento Indígena do Território Paulista

Embora o desenho geral do povoamento indígena pré-colonial em São Paulo ainda seja bastante especulativo, as condicionantes dadas pelo meio ambiente físico e biótico - especialmente a distribuição das unidades de relevo e dos recursos hídricos - são incontestáveis. Em qualquer época, a compartimentação geomorfológica e a rede hidrográfica orientaram a expansão humana e a construção de territórios naquilo que é, hoje, o espaço geográfico paulista. Nesse sentido, são fatores determinantes os grandes eixos geomórficos e os grandes eixos de drenagem que se entrecruzam, proporcionando interessantes rotas naturais (**Figuras 5.2.3.9.a, 5.2.3.9.b, 5.2.3.9.c, 5.2.3.9.d**).

O eixo geomórfico principal, que separa as terras baixas do litoral das elevações planálticas, é a grande muralha representada pela beirada do planalto Atlântico, conhecida genericamente como Serra do Mar (Figura 5.2.3.9 a).

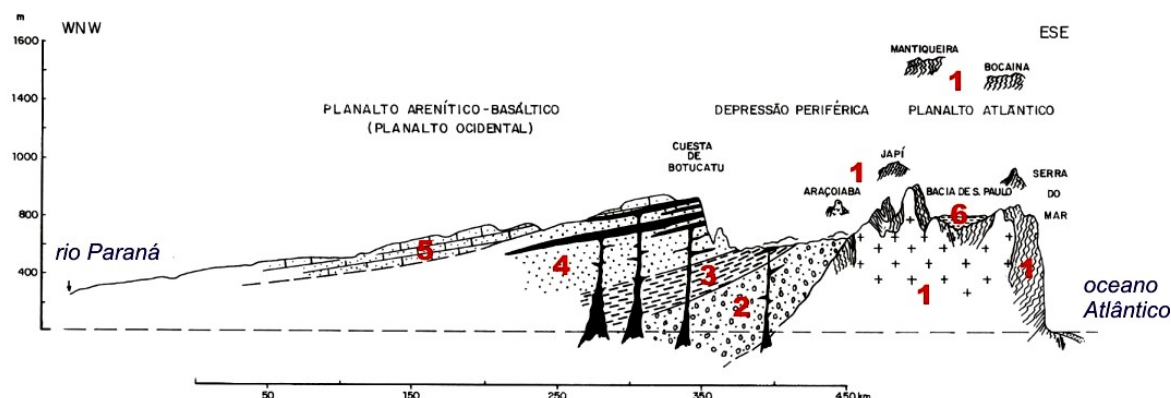
Figura 5.2.3.9.a

Unidades Geomorfológicas do Estado de São Paulo, destacada a Área do Empreendimento - O Alinhamento da Serra do Mar separa a Província Costeira do Planalto Atlântico



Fonte: IPT-SP.

Figura 5.2.3.9.b
Perfil Geomorfológico do Estado de São Paulo



Legenda: 1: pré-cambriano; 2: carbonífero; 3: permiano; 4: triássico; 5: cretáceo; 6: plioceno (de acordo com Ab' Sábber).

De nordeste para sudoeste²¹, a barreira orográfica começa bem próxima à linha da costa, restringindo a planície litorânea, quando existente, a poucos quilômetros de largura. Na metade do trecho, já com outro nome — Serra de Paranapiacaba — vai se afastando do oceano, abrindo espaço para o Rio Ribeira de Iguape e seus afluentes. Frontalmente exposta aos ventos alísios de sudeste e funcionando como corredor para a expansão das frentes frias vindas do Atlântico Sul, a costa paulista apresenta, alternadamente: cordões arenosos (mais freqüentes na metade sul), esporões e morros cristalinos (que avançam sobre o mar formando costões que separam praias, aflorando como ilhas topográficas em meio às areias ou emergindo do oceano como ilhas verdadeiras) e complexos estuarinos-lagunares com magníficas formações de manguezais (os melhores exemplos são as baixadas Santista e Cananéia-Iguape).

A partir do eixo da muralha da Serra do Mar para noroeste, a retroterra paulista se desenvolve numa sucessão de compartimentos planálticos que se alinham paralelamente, no sentido nordeste-sudoeste. O grande pacote sedimentar, que repousa sobre o embasamento cristalino muito antigo, apresenta uma característica peculiar: as marcas de um dos maiores episódios vulcânicos do planeta, de idade juro-cretácea²². Convém lembrar que a sobrelevação da grande muralha orográfica obrigou os grandes rios paulistas a correrem para o interior (**Figura 5.2.3.9.b**).

Assim, os principais eixos de drenagem que se dirigem para o oeste interceptam outro eixo orográfico de menor expressão: a linha de cuevas arenito-basálticas que, em arco, praticamente secciona o território paulista ao meio (Figura 5.2.3.9.c). São os rios Tietê, Paranapanema e Grande²³, procedentes das alturas cristalinas do Planalto Atlântico (o Tietê é aquele cuja nascente, embora sobrelevada em pouco mais de mil metros de altitude, está mais próxima da beirada do planalto). No oeste, eixos hidrográficos

²¹ Da divisa com o Estado do Rio de Janeiro, na direção da divisa com o Estado do Paraná.

²² Este episódio vulcânico, além de proporcionar grandes extensões de solos férteis (terra-roxa), colaborou na formação de matérias-primas de excelente qualidade para a produção de artefatos de pedra lascada (como os arenitos silicificados) e polida (como os diabásios).

²³ O Tietê e o Paranapanema são os maiores afluentes do Rio Paraná em território paulista; considerando o formador mais extenso, o Rio Grande é o próprio Paraná, embora este nome compareça somente após a confluência com o Rio Paranaíba.

menores como os rios Santo Anastácio, do Peixe, Aguapeí e São José dos Dourados, embora bem mais curtos, desenvolvem-se no mesmo sentido.

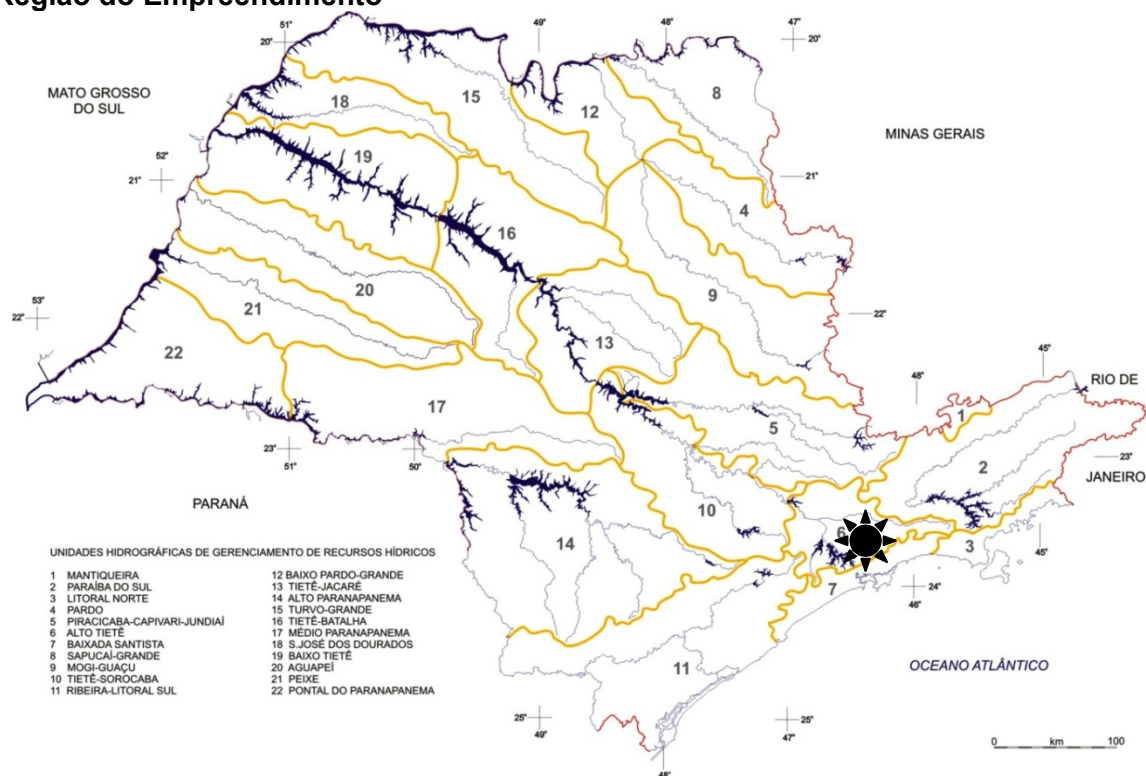
Considerados isoladamente, os eixos orográficos definidores dos grandes compartimentos topomorfológicos, bem como os eixos de drenagem, vêm balizando corredores preferenciais para os deslocamentos humanos. Considerados em conjunto, esses eixos se entrecruzam, proporcionando uma variável interessante: a possibilidade de mudança de rota, pela troca de corredores.

Por outro lado, a posição geográfica do território paulista apresenta algumas outras situações peculiares, além daquelas já apontadas: a mudança climática do norte para o sul - do domínio tropical para os climas subtropicais e temperados - marca interessante faixa de transição ambiental sobre São Paulo. Invernos fortemente marcados pela expansão das frentes polares (por vezes chuvosos no flanco meridional do território estadual) alternam-se com outros menos rigorosos, mais marcados pelas massas tropicais.

A vegetação original, caracterizada predominantemente pelas florestas ombrófilas e estacionais, componentes do domínio da Mata Atlântica, certamente teve um papel interessante na apropriação do espaço pelas populações indígenas (Figura 5.2.3.9.d). As frentes de expansão da sociedade nacional, mais tardias, a partir de meados do século XIX, mudaram drástica e definitivamente os cenários de vegetação do Estado de São Paulo, especialmente pela expansão da cafeicultura.

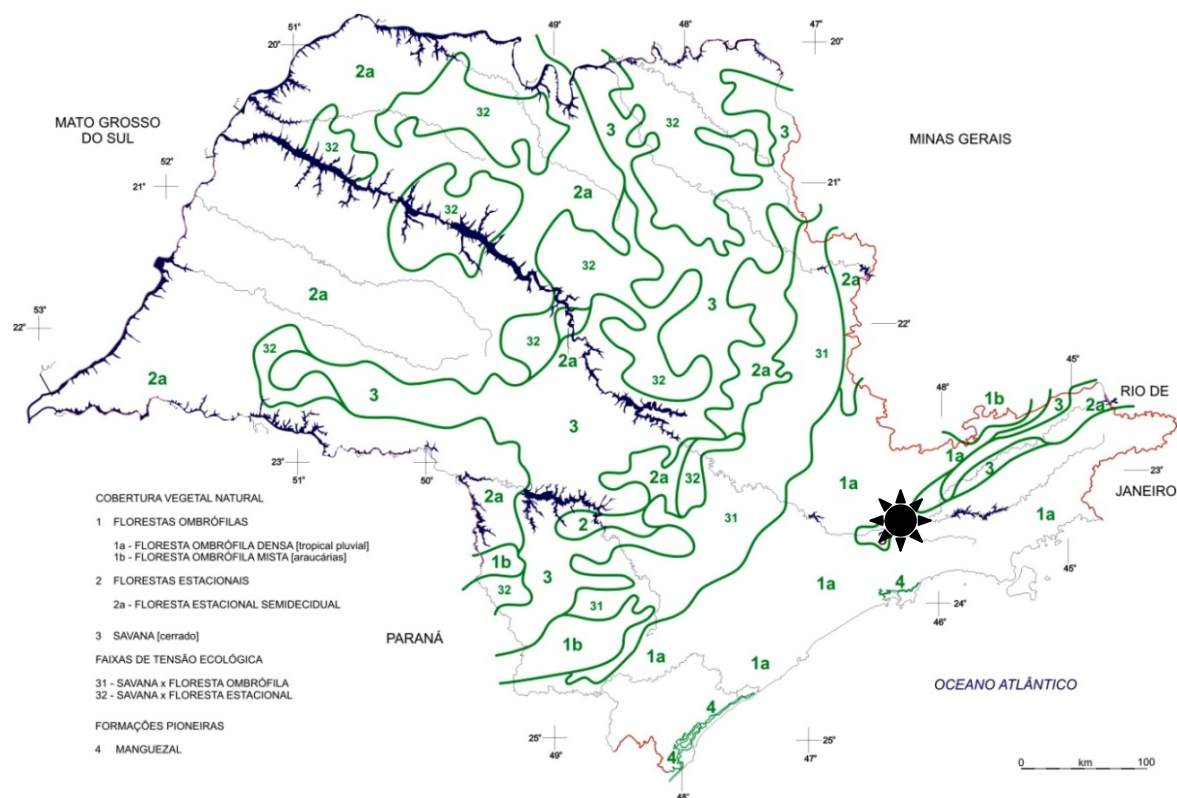
Figura 5.2.3.9.c

Distribuição das Bacias Hidrográficas do Estado de São Paulo - Destacada a Região do Empreendimento



Fonte: IGC-SP.

Figura 5.2.3.9.d
Distribuição da Cobertura Vegetal do Estado de São Paulo - Destacada a Região do Empreendimento



Fonte: IGC-SP.

Caçadores-coletores Indígenas

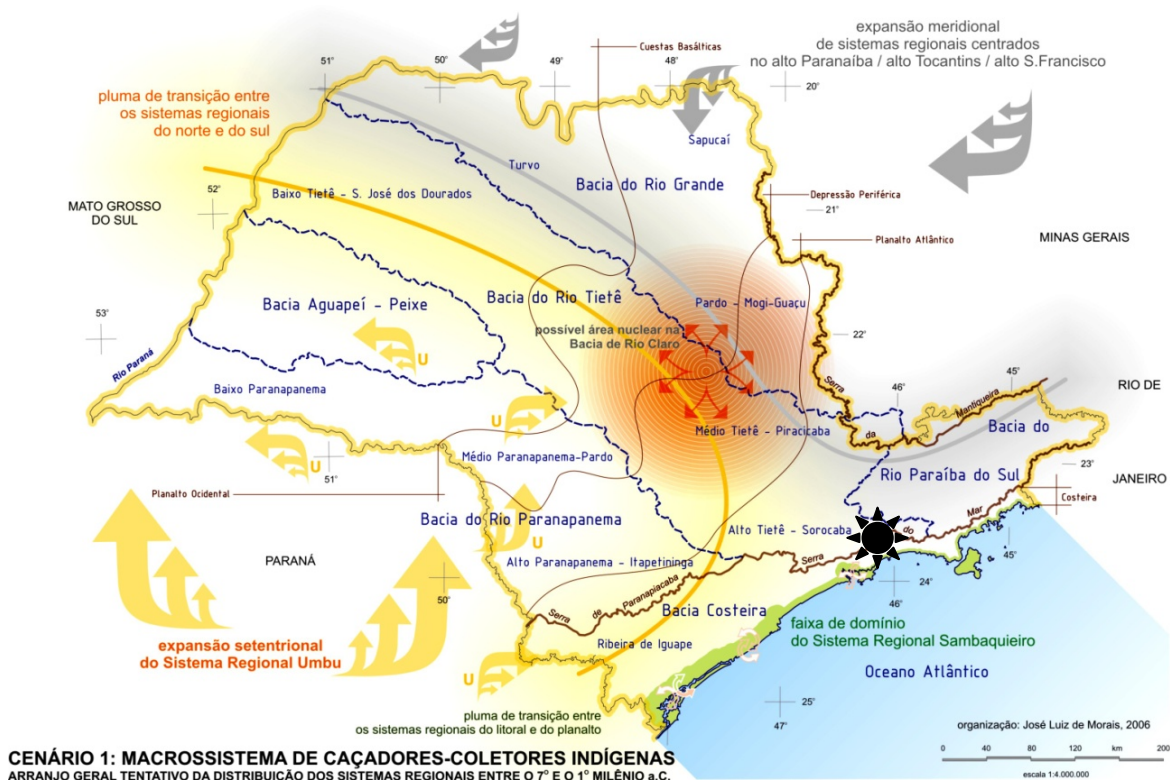
No período pré-colonial, possivelmente a partir de dez mil anos antes do presente, a expansão populacional pelo interior (compartimento planáltico do território paulista) foi marcada pela presença de um sistema regional possivelmente correlacionável à tradição Umbu anteriormente definida pelos arqueólogos pronapianos. Porém, o entendimento dessa correlação só poderá ser plenamente aceito no momento em que for possível assumir a coordenação precisa entre os registros arqueológicos de caçadores-coletores atribuídos à tradição Umbu, considerando as possíveis relações espaciais, socioeconômicas e culturais (na perspectiva da tradição ela é unilateralmente centrada na morfologia das indústrias líticas).

A partir de sua área nuclear posicionada nos planaltos do sul do Brasil²⁴, a expansão do sistema regional Umbu teria se desenvolvido do sul para o norte, pelos largos corredores geomórficos representados pelo Planalto Ocidental e sua depressão periférica, ou pelos vales intermontanos do Planalto Atlântico, mais a leste. Desse modo, admite-se que boa parte do povoamento de caçadores-coletores tenha vindo do atual território paranaense, subindo os vales dos afluentes da margem esquerda do Paranapanema (como o Rio Tibaji) ou descendo o Rio Ribeira. Já em território paulista, a intersecção dos corredores geomórficos com os grandes eixos de drenagem, especialmente o Paranapanema e o

²⁴ De acordo com alguns autores, esta área nuclear estaria ainda mais ao sul, na Patagônia argentina.

Tietê, teria oferecido opções de mudança de rota para montante ou para jusante. A expansão máxima do sistema Umbu seria marcada pelo eixo da bacia do Rio Tietê, que corta o território paulista desde suas nascentes no reverso da Serra do Mar, até sua foz no Rio Paraná (**Figura 5.2.3.9.e**).

Figura 5.2.3.9.e
Localização da Região do Empreendimento sobre o Mapeamento da Distribuição do Macrossistema de Caçadores-coletores Indígenas no Estado de São Paulo



Na estreita e alongada bacia do Tietê, o território do sistema regional Umbu sobreporia a expansão máxima de sistemas regionais de caçadores-coletores ainda não definidos, cujas áreas nucleares estariam situadas no divisor alto Paranaíba – alto Tocantins e no São Francisco médio-superior. Desse modo, a condição de fronteira setentrional da tradição Umbu, mormente atribuída ao Rio Paranapanema pelos arqueólogos pronapianos, poderia ser transferida para o Rio Tietê.

Todavia, há um fato digno de nota: os registros arqueológicos de caçadores-coletores com datações muito antigas, localizados na região de Rio Claro – Mogi-Mirim (conhecida pelos geomorfólogos como bacia de Rio Claro) aventam a possibilidade de se rever a cartografia da distribuição do povoamento indígena de caçadores-coletores pelos planaltos interioranos de São Paulo. Neste caso, talvez fosse possível definir uma área nuclear envolvendo a transição entre as bacias do Rio Piracicaba (afluente do Tietê médio) e do Rio Mogi-Guaçu superior (sistema hidrográfico Pardo - Mogi-Guaçu, afluente do Rio Grande).

Nos flancos setentrionais do interior paulista, a arqueoinformação sobre os caçadores-coletores ainda carece de melhor aporte e consolidação. Na região de Rio Claro, embora as pesquisas arqueológicas sejam da primeira leva de investigações acadêmicas sistemáticas²⁵, há necessidade de maior aprofundamento em face das controvérsias relacionadas com as datações mais antigas. Conquanto sejam marcantes as dificuldades, o adensamento das pesquisas, com investimentos em geotecnologias aplicadas à Arqueologia, poderá melhorar este quadro.

A expansão populacional pelo litoral tem características bastante especiais, posto que marcada pela presença dos povos sambaquieiros²⁶. Mais do que a barreira orográfica representada pela Serra do Mar, outros elementos da paisagem costeira demarcam melhor o antigo território das populações de pescadores-coletores responsáveis pela construção dos sambaquis, como será percebido adiante.

Considerando a geografia litorânea, o território do sistema regional Sambaqui²⁷ se distribuiu ao longo da costa, marcado pela presença de cordões arenosos, lagoas, mangues e estuários, independentemente da distância entre a beirada do planalto e a linha costeira. Esta independência do relevo (e da própria definição topográfica da faixa litorânea, no sentido lato) é bem marcada no litoral sul, onde a escarpa do Planalto Atlântico - conhecida como Serra de Paranapiacaba - se afasta bastante da linha costeira: mesmo nesta circunstância, os sambaquis permanecem na faixa de prevalência das condições marinhas *stricto sensu*, especialmente na área do complexo Estuarino-lagunar Cananéia-Iguape.

Assim, embora posicionado bem mais para o interior, o segmento meridional da escarpa do planalto parece que não levou os limites das populações sambaquieiras *stricto sensu* terra adentro, pois, ao que tudo indica, os sambaquis fluviais da bacia do Ribeira, topograficamente baixos, mas distanciados da costa, representariam adaptações locais de caçadores-coletores do sistema regional Umu — viajantes pelas depressões e vales intermontanos — ao ambiente físico-biótico onde algumas características litorâneas avançam para a retroterra, em função da morfologia do relevo²⁸.

Assim, no Litoral Norte e na Baixada Santista, os limites do território do sistema regional de Sambaquis praticamente coincidem abruptamente com o sopé da Serra do Mar, em função da proximidade da escarpa com a linha da costa. No Litoral Sul, porém, o distanciamento gradual a partir da linha costeira (e do ambiente físico-biótico do complexo estuarino-lagunar), marcaria a transição gradativa entre o espaço das populações sambaquieiras e o território do sistema regional Umu.

Em termos cronológicos, a permanência dos caçadores-coletores no território paulista abrange um lapso de tempo entre aproximadamente 10 mil e 2 mil anos antes do presente.

²⁵ Para a região de Rio Claro se destacam as pesquisas de Maria Beltrão, Fernando Altenfelder e Tom O. Miller Jr.

²⁶ Para o litoral paulista, também se destacam as pesquisas do pioneiro Paulo Duarte e, depois, de Dorath P. Uchôa e Caio Del Rio Garcia, também da primeira leva de pesquisas acadêmicas (cf. Bibliografia).

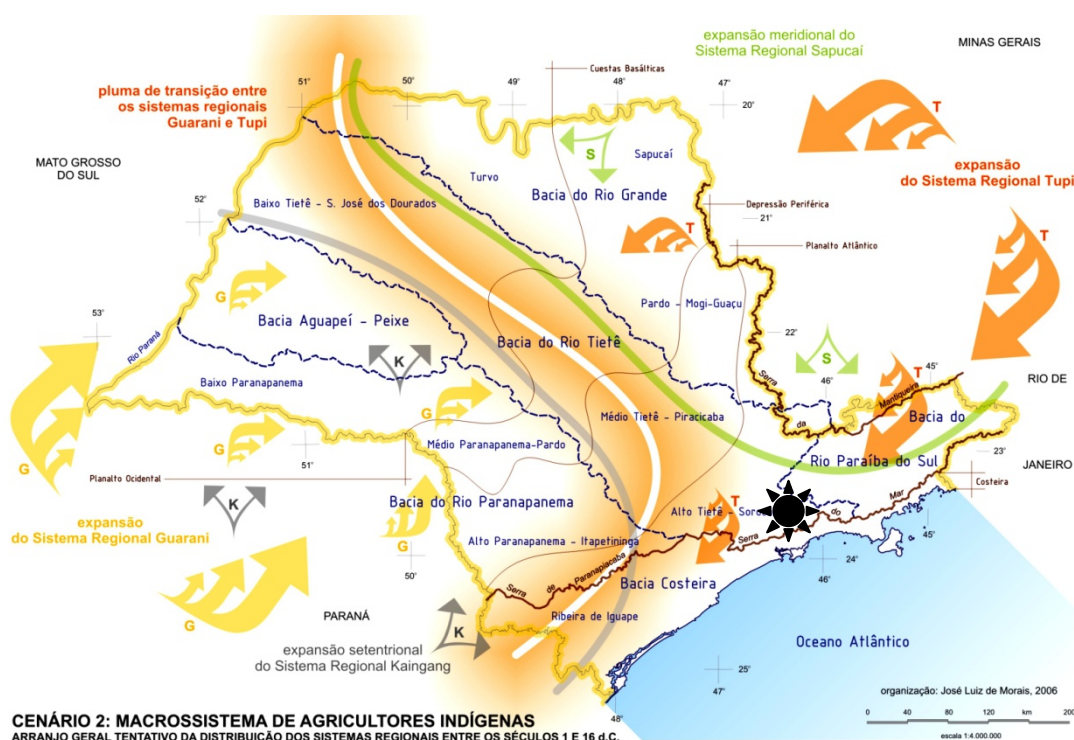
²⁷ Neste caso, o nome do sistema regional assume o termo que designa o sítio arqueológico decorrente da ocupação.

²⁸ Nesse sentido, as conclusões de J. Filippini apontam para diferenças morfológicas entre sambaquieiros fluviais e costeiros: os primeiros são gráteis e os segundos robustos na perspectiva da anatomia do osso frontal; à vista disso, o pesquisador considera que há distância biológica entre sambaquieiros fluviais e costeiros.

Agricultores indígenas

A definição do macrossistema regional de agricultores indígenas é possível pela visão articulada de povos sedentários que migraram pelos eixos hidrográficos (neste caso, provavelmente vindos do oeste), e pelos corredores orográficos, entrecruzando-se de norte a sul (**Figura 5.2.3.9.f**). Eram povos cultivadores que praticavam a agricultura de subsistência, o que garantia a sustentabilidade de grupos maiores. Ao que tudo indica, eram capazes do manejo agroflorestal.

Figura 5.2.3.9.f
Localização da Região do Empreendimento sobre o Mapeamento da Distribuição do Macrossistema de Agricultores Indígenas no Estado de São Paulo



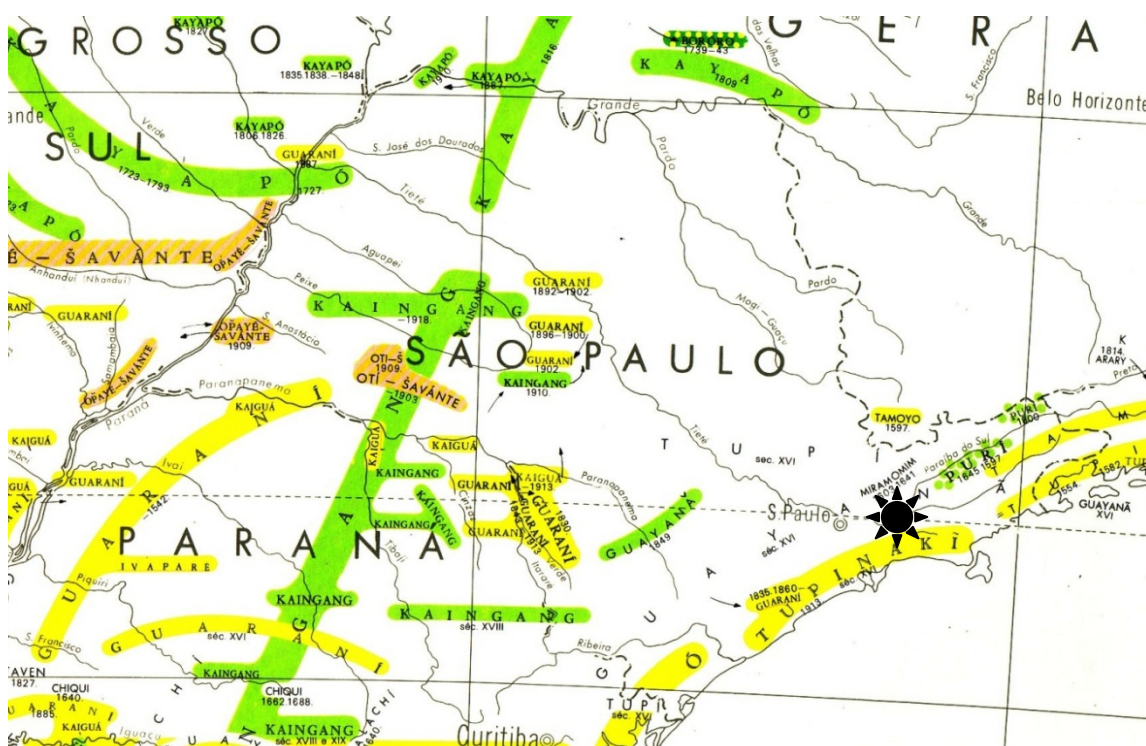
Os registros arqueológicos demonstram que os povos deste complexo macrossistema regional de agricultores indígenas entraram em território paulista por volta de dois mil anos atrás, desmantelando os arranjos territoriais dos caçadores-coletores. Perduram no registro arqueológico até meados do século XVI, quando o povoamento do subcontinente meridional da América foi drasticamente alterado pela ocupação européia.

Na perspectiva etnográfica e etno-histórica, a ancestralidade tupi-guarani e jê (isto inclui tupinambás, guaranis e kaingangs, por exemplo) compõe a maior parte do quadro das ocupações de agricultores indígenas no território paulista. Na perspectiva arqueológica, tupis e guaranis compunham a chamada tradição Tupiguarani, hoje desdobrada; kaingangs são compatíveis com a tradição Itararé (assumidos como jês do sul, por F. Noelli); outros grupos vindos do norte seriam compatíveis com a tradição Aratu-Sapucai (hipoteticamente vinculada à ancestralidade kaiapó).

Na perspectiva da arqueologia da paisagem, considerando a consolidação genérica de dados arqueológicos, etno-históricos e etnográficos, o recorte atual do território paulista teria sido ocupado pelos sistemas regionais Guaraní, Tupi, Kaingang e Sapucaí, conforme demonstram os registros arqueológicos gradativamente descobertos e estudados. Embora as respectivas identidades sejam relativamente claras na perspectiva arqueológica, etno-histórica e etnográfica, a distribuição dos sistemas ainda é bastante especulativa, especialmente considerando a efetiva sobreposição temporal dos sistemas sobre corredores geomórficos ou eixos hidrográficos.

A definição de um eventual sistema regional Sapucaí (eventualmente ligado à ancestralidade kaiapó), correlacionável à tradição Aratu-Sapucaí, é bastante embrionária em face dos poucos registros arqueológicos descobertos e pesquisados a ela atribuíveis em São Paulo (**Figura 5.2.3.9.g**). Em função disso, a delimitação do território correspondente fica bastante prejudicada, embora se acredite que a expansão meridional máxima do sistema incluía as franjas territoriais do nordeste do Estado de São Paulo; isto abrange trechos das redes hidrográficas do Rio Grande (que marca a divisa com Minas Gerais) e do Rio Paraíba do Sul (que, do território paulista, segue para o Estado do Rio de Janeiro).

Figura 5.2.3.9.g
Localização da Região do Empreendimento sobre o Fragmento do Mapa Etno-Histórico de Curt Nimuendajú (1944) focando o Território Paulista



Nota: Em amarelo, família linguística do tronco Tupi (Tupinambá, Tupiniquim, Tamoio, Guarani, Kaiguá), Jê (Kaipó, Kaingang, Guainá), Puri, Oti-Xavante e Ofaíé-Xavante.

O sistema regional Tupi ainda é carente de melhor definição, embora se admita que sua expansão tenha atingido mais da metade do território paulista (considerando tupinambás, tupiniquins e tamoios). Menos pelo número de registros arqueológicos existentes, o maior problema fica por conta da sua efetiva separação do sistema regional Guarani, especialmente na metade setentrional e no litoral do Estado: uma expressiva faixa de transição entre os dois sistemas percorreria o eixo da bacia do Tietê, desviando-se para o eixo orográfico marcado pela Serra de Paranapiacaba, em direção ao Estado do Paraná. O sistema regional Tupi foi desmantelado pela invasão portuguesa do litoral da antiga Capitania de São Vicente, ainda no século XVI.

O sistema regional Guarani é o melhor definido pela arqueologia paulista, em função da elevada densidade de investigações relacionadas com seus sítios (**Figura 5.2.3.9.f**). Distribuído grosso modo pela bacia do Rio Paranapanema (espaço onde a Universidade de São Paulo vem realizando pesquisas intensivas desde os anos 1960), o povoamento Guarani veio do oeste, subindo o Paranapanema e seus afluentes. Este povo construía suas aldeias em clareiras no meio da floresta, enterrava seus mortos em grandes vasilhas de cerâmica e, como os tupis e outros ceramistas, praticava a agricultura de subsistência. O sistema regional Guarani foi inicialmente impactado e modificado pelo estabelecimento das missões guarani-jesuíticas do baixo Paranapanema: Santo Inácio Menor e Nossa Senhora de Loreto foram as primeiras, ainda nos primórdios do século XVII. Ambas foram destruídas pelos mamelucos da vila de São Paulo (conhecidos por bandeirantes).

O sistema regional Kaingang atingiu o território paulista pelo seu flanco meridional, entremeando-se com o sistema Guarani (**Figura 5.2.3.9.f**). Se os guaranis podem ser considerados povos da floresta estacional, os kaingang estiveram mais afeitos às manchas de savana e de floresta ombrófila mista (mata de araucárias) presentes em setores de relevo mais acidentado do sul paulista. Cogita-se a possibilidade de que os kaingang tenham praticado manejo agroflorestal na mata de araucárias.

Ciclos Históricos Regionais

Na perspectiva dos sistemas regionais de povoamento, mas já no contexto da sociedade nacional, são acolhidos os ciclos históricos regionais de desenvolvimento econômico, consolidados pela história social e econômica do Brasil. Neste caso, particularidades locais devem ser consideradas na definição de ciclos microrregionais.

No caso da região onde se insere a Região Metropolitana de São Paulo, cujo flanco leste compõe a área de influência expandida deste empreendimento, estão presentes quase todos os grandes conjuntos de macroassinaturas arqueológicas que compõem os ciclos histórico-econômicos da sociedade nacional:

O primeiro - que não comparece nesta região - é a própria gênese do Brasil, marcada pelo assentamento fundado por Martim Afonso de Sousa, em São Vicente. A melhor expressão desta época, ainda remanescente como registro arqueológico é o Engenho São Jorge dos Erasmos²⁹, localizado no Município de Santos. O Engenho da Madre de Deus, situado no trecho continental do mesmo município também é deste período.

²⁹ O Engenho São Jorge dos Erasmos, propriedade da Universidade de São Paulo, foi recentemente escavado por José Luiz de Moraes e equipe, com o apoio da FAPESP e da Universidade Católica de Santos. Na campanha de escavações de 2002/2003 foram descobertos os remanescentes de um sambaqui e o piso da capela, onde há vários sepultamentos.

Destacam-se também as fortificações³⁰ que guardavam a região estuarina e o acesso ao Porto de Santos.

O segundo deles - que já comparece nesta região - consiste na transposição da Serra do Mar e conseqüente invasão do planalto, ambiente das cabeceiras dos Rios Tietê e Paraíba do Sul, um pouco antes da metade do século XVI. Inicialmente marcada pela morosidade, essa ocupação gerou, todavia, os primeiros núcleos de assentamento português (com população fortemente miscigenada), tais como Santo André da Borda do Campo, São Paulo de Piratininga e Mogi das Cruzes. Na transposição da serra foram utilizados os peabirus, trilhas usualmente percorridas pelas populações indígenas.

O terceiro se relaciona com os episódios da expansão paulista pelo interior, distribuída pelos séculos XVII e XVIII, quando hordas de bandeirantes avançaram na direção das zonas de mineração de Minas Gerais, Mato Grosso e Goiás, consolidando o desenho do território nacional pela anexação de partes anteriormente espanholas pelo Tratado de Tordesilhas (Tratado de la Capitulación y la Partición del Mar Oceano).

Entre os séculos XVIII e XIX, o tropeirismo marcou a construção da paisagem, consolidando a rede de comunicação anteriormente baseada nos peabirus. Os caminhos das tropas reforçaram o design dos futuros sistemas de comunicação, abrangendo as estradas e as ferrovias do Império e da República Velha, convergindo para as rodovias modernas. As rotas dos tropeiros se transformaram na espinha dorsal do sistema ferroviário e rodoviário que transpõe a Serra do Mar e corta as terras do hinterland paulista. Para o sul, passando por Sorocaba e Itapeva, o caminho das tropas é dos mais expressivos.

Na virada do século XIX para o XX, o capital gerado pela cafeicultura transformou definitivamente a paisagem paulista, provocando ou consolidando a expansão urbana, a implantação da rede ferroviária e a industrialização de São Paulo. Vindos do Estado do Rio de Janeiro, os cafezais entraram no território paulista pelo vale do Rio Paraíba do Sul, que sediou o período mais precoce do ciclo, a partir de meados do século XIX. Subsidiado pela cafeicultura, a capitalização do vale também se valeu de sua posição estratégica de ligação entre a então Província de São Paulo e a Corte Imperial. O alento econômico ultrapassou limites regionais pela modernização estimulada pelos fluxos migratórios. A convergência e passagem de tudo isso foi a capital paulista que, perdendo seu ar provinciano típico do século XIX, mudou a sua fisionomia com uma expressiva arquitetura eclética, preparando-se para a industrialização que recrudesceria a partir dos anos 1950. Santos, porta de entrada dos imigrantes e de saída das sacas de café, tornou-se o porto mais movimentado do país. Adentrando outros quadrantes do interior paulista, a cafeicultura adquiriu outros contornos, sob forte influência da imigração italiana. O eixo Campinas – Ribeirão Preto tornou-se importante, à medida que os cafezais alcançavam as férteis terras roxas situadas além da depressão periférica. O Vale do Paranapanema, na direção do Norte Velho do Paraná, foi alcançado pela onda verde a partir do último quartel do século XIX.

³⁰ Recentemente Victor Hugo Mori e equipe publicaram um livro sobre as fortificações do lagamar santista.

Convergingo para a Região do Empreendimento

A partir deste ponto, seria interessante retomar algumas bases do povoamento pré-colonial do território brasileiro e seus reflexos na bacia do alto Rio Tietê, região onde se insere a área do empreendimento. Considerando que as pesquisas arqueológicas seguem vários modelos e metodologias, o que resulta em jargões próprios, o que se apresenta aqui resulta da consolidação de preceitos da arqueologia tradicional um pouco distanciada do foco da arqueologia da paisagem.

Os estudos de responsabilidade de Erika M. Robrahn-González, relacionados com as investigações arqueológicas do Trecho Oeste do Rodoanel Mario Covas, dentre outros resultados permitiram a consolidação de um quadro regional arqueológico para a Região Metropolitana de São Paulo. Conteúdos da investigação foram relidos e consolidados a partir daqui.

Os registros arqueológicos do atual território paulista podem ser relacionados com dois grandes horizontes de ocupação indígena do período pré-colonial. O primeiro, mais antigo, é formado por grupos de caçadores e coletores; o segundo horizonte, mais recente (e que inclusive chegou, em alguns casos, a manter contato com o colonizador europeu), é formado por grupos agricultores ceramistas. As principais características de cada um destes horizontes são apresentadas em seguida.

Desde pelo menos 9.500 anos atrás o atual território paulista foi ocupado por grupos indígenas caçadores-coletores que aqui permaneceram até por volta de 1.500 a 2.000 anos atrás. Variações observadas em seus vestígios remanescentes e na distribuição dos sítios na paisagem levaram os arqueólogos a classificá-los em duas grandes tradições denominadas Umbu e Humaitá³¹. Hoje, a tradição Humaitá não se sustenta, pois muitos dos registros a ela atribuídos podem ser relacionados com agricultores ceramistas ou, mesmo, à tradição Umbu. Todavia, há de se lembrar que o modelo adotado neste estudo de arqueologia preventiva prefere organizar o povoamento indígena em sistemas regionais de povoamento.

Os povos integrantes do sistema regional Umbu são considerados herdeiros dos primeiros habitantes da América do Sul que há pelo menos 25.000 anos deixaram seus vestígios em alguns poucos sítios arqueológicos. Apresentam-se como uma densa ocupação já por volta de cinco mil anos atrás, ocupando os planaltos que se desenvolvem desde o Uruguai até a região central de São Paulo.

Os sítios ocorrem tanto a céu aberto, como em abrigos rochosos. No primeiro caso, costumam estar localizados em terraços ou porções planas de fundo de vale, próximos a rios e córregos. Os vestígios se distribuem por áreas entre 20 a 100 metros de diâmetro. Todavia, sua quantidade varia bastante, havendo casos de sítios pouco densos, com algumas dezenas de peças, até sítios extremamente densos, onde milhares de fragmentos formam expressiva camada arqueológica.

³¹ O conceito de tradição arqueológica é um recurso classificatório utilizado pela maior parte dos arqueólogos; visa agrupar sítios que apresentem vestígios com características semelhantes, localizados em uma mesma macro-região. Na perspectiva da arqueologia da paisagem, a tradição arqueológica corresponde, grosso modo, ao sistema regional de povoamento, expressão melhor aplicada neste estudo de arqueologia preventiva.

Muitas vezes ocorrem estruturas de combustão (restos de fogueiras) e, no interior delas, podem existir detritos variados, inclusive restos carbonizados de alimentação. Já os sítios em abrigo se localizam em porções de relevo mais íngreme, muitas vezes distantes dos sítios a céu aberto. Alguns sítios em abrigo apresentam vestígios de ocupação permanente, enquanto outros sugerem um uso esporádico, como acampamentos de caça. Em áreas de afloramento de rochas aptas ao lascamento, muitas vezes também ocorrem oficinas líticas, caracterizadas como áreas de processamento da pedra para a produção de artefatos.

Os sítios apresentam artefatos líticos produzidos com lascas cuidadosamente retocadas, originando objetos de pequenas dimensões, dos quais se destacam pontas de projéteis bifaciais de diferentes formatos e dimensões, além de raspadores, facas e lâminas. Outros componentes da cultura material (materiais ósseos e em madeira) foram encontrados em abrigos do Rio Grande do Sul, inclusive com a presença de sepultamentos³².

Quanto aos grupos portadores da indústria entendida anteriormente como Humaitá, sua origem não é precisa. Seus ainda postulantes crêem que também devam ter mantido relações com os primeiros ocupantes do sul do país, ainda em período pleistoceno, o que é pouco provável, principalmente quando focados no viés da arqueologia da paisagem.

As datações mais recuadas estão em torno de 8 mil anos atrás sendo, portanto, 4 mil anos mais recente que a tradição Umbu. As datas mais antigas se encontram no chamado complexo Altoaranaense, em Itapiranga (SC), bem como também na margem direita do Rio Uruguai, na província argentina de Misiones. A partir destas áreas, a tradição teria se expandido, acompanhando o gradativo aumento dos ambientes florestais, em decorrência da modificação gradual de um clima mais frio e seco para um clima mais quente e úmido. Assim, seus sítios passam a ocorrer também a leste, ao longo do Rio Uruguai (em direção à vertente meridional do Planalto) e para norte, no vale do Ivaí e do Paranapanema.

Os sítios são geralmente a céu aberto e se localizam em porções mais altas da paisagem, sobre encostas ou topos de morros, mas sempre junto a cursos de água. Geralmente correspondem a uma única área de concentração de material. Distribuem-se, de um modo geral, na porção ocidental do planalto Meridional, mais baixa e quente, em associação com áreas onde predominam as formações florestais fechadas. Apresentariam, portanto, uma distribuição regional distinta da observada para os sítios da tradição Umbu, que se localizam preferencialmente em ambientes de campo. Todavia, em determinadas áreas (como na encosta meridional), sítios relacionados a ambas as tradições parecem se misturar.

Os artefatos relacionados à tradição Humaitá são produzidos sobre blocos ou seixos, ou ainda sobre lascas espessas, resultando em ferramentas com formas mais encorpadas. Um artefato típico dessa tradição é uma categoria de raspador oblongo sobre lasca com retoques periféricos, apresentando uma extremidade geralmente pontuda e outra arredondada.

³² Para maiores informações acerca das indústrias líticas de caçadores-coletores, consultar Morais, J. L., Robrahn-González, E. M. e De Blasis, P. A.

As pesquisas até hoje realizadas dão como limites máximos da expansão geográfica setentrional dos grupos de caçadores-coletores Umbu o norte do Rio Tietê. Já os sítios relacionados à tradição Humaitá parecem adquirir uma distribuição generalizada pelo Estado.

Como frisado anteriormente, a existência da tradição Humaitá vem sendo questionada por alguns pesquisadores. Além de algumas diferenças de inserção topomorfológica entre umbus e humaitás, as mais significativas ficariam por conta do design dos artefatos líticos: pequenos e leves para os umbus, grandes e pesados para os humaitás. Este design, porém, tem mais a ver com a massa volumétrica das pré-formas disponíveis (seixos grandes ou pequenos, diques de espessura variável, etc.), que direcionaram o uso de técnicas de processamento adequadas para cada caso, facilmente reconhecíveis em análises de cadeia operatória.

De qualquer forma não se consideram válidas para a distinção entre as duas situações, aqueles pressupostos relacionados com “artefatos-guia”, sustentados por eventuais assinaturas tipológicas (presença ou ausência de pontas de projétil). Inclusive várias situações tidas como sítios humaitás poderiam ser atribuídas a umbus ou, mesmo, oficinas de agricultores ceramistas.

O **Quadro 5.2.3.9.a** apresentado adiante traz a lista dos sítios arqueológicos conhecidos até o momento na Região Metropolitana de São Paulo, referentes às ocupações indígenas que ocuparam a bacia do alto Tietê durante o período pré-histórico, até os primeiros contatos com europeus.

Quadro 5.2.3.9.a
Registros Arqueológicos Pré-coloniais da RMSP

Município	Registro Arqueológico	Tipo	Fonte
Itapevi	Eurofarma 2	Íltico	Robrahn-González; Camargo, 2004
Itapevi	Eurofarma 3	Íltico; cerâmico	Robrahn-González; Camargo, 2004
Itapevi	Eurofarma 5	Íltico; histórico	Robrahn-González; Camargo, 2004
São Paulo	Jardim Princesa 1	cerâmico	Robrahn-González; Camargo, 2004
São Paulo	Jardim Princesa 2	cerâmico	Robrahn-González; Camargo, 2004
São Paulo	Jaraguá Clube	cerâmico	Robrahn-González; Camargo, 2004
São Paulo	Jaraguá 1	cerâmico	Robrahn-González; Zanettini, 2003
São Paulo	Jaraguá 2	Íltico	Robrahn-González; Zanettini, 2003
São Paulo	Olaria 2	cerâmico	Robrahn-González; Zanettini, 2003
São Paulo	Morumbi	Íltico	Robrahn-González; De Blasis, 2002

Em seguida à ocupação de caçadores coletores veio o advento de grupos ascendentes das populações indígenas estabelecidas na região à época da chegada de europeus, das quais hoje ainda resistem uns poucos núcleos pontilhados pelo território paulista. Acredita-se que a nova ocupação não eliminou a anterior por completo. Os processos de interação entre uma e outra são pouco conhecidos, mas sabe-se que caçadores coletores conviveram com grupos que dominavam a agricultura e as técnicas ceramistas. É possível que alguns dos grupos caçadores coletores tenham domesticado espécies da flora e aprendido técnicas cerâmicas, sugerindo uma continuidade cultural, mais do que uma substituição.

Da mesma forma, como observado no horizonte de grupos caçadores coletores, também entre os agricultores ceramistas algumas variações nos vestígios materiais e na distribuição dos sítios na paisagem levaram os arqueólogos a estabelecer duas tradições distintas, denominadas Tupiguarani e Itararé. Na perspectiva da arqueologia da paisagem e do modelo técnico-científico adotado neste estudo de arqueologia preventiva, as duas tradições são desdobradas nos sistemas regionais Tupi, Guaraní e Kaingang.

A ocupação indígena portadora da indústria cerâmica Tupiguarani teria origens na Amazônia Central, possivelmente no baixo vale do Rio Madeira, há 3.500 anos. Migrações realizadas ao longo de vários séculos resultaram em sua expansão por grande parte do atual território brasileiro compreendendo, no caso paulista, uma permanência de quase dois mil anos.

Na perspectiva dos arqueólogos do Pronapa, inventores deste sistema classificatório, os sítios da tradição Tupiguarani apresentam duas variações básicas: ou são formados por várias concentrações de vestígios, ou são formados por uma única grande concentração. Em ambos os casos as concentrações correspondem a áreas de solo antrópico escuro (núcleos de solo antropogênico), contendo materiais arqueológicos concentrados englobando peças cerâmicas, líticos lascados, líticos polidos e vestígios de fogueiras. Essas concentrações são associadas a áreas de habitação.

As grandes aldeias podiam ser formadas por mais de 10 casas, dispostas em círculo ou adquirindo forma alongada. Localizavam-se sempre em topos ou meia encosta de vertentes suaves, com cursos de água nas proximidades. Suas áreas variavam de 2.000 a 10.000 m², embora tenham sido registradas aldeias com mais de 20.000 m². A população média estimada para as aldeias seria de 500 pessoas, podendo alcançar mais de 3.000. Sepultamentos são frequentes, com urnas funerárias nas imediações das casas ou fora do espaço da aldeia.

Os principais vestígios encontrados nos sítios são fragmentos de cerâmica. As formas das vasilhas variam entre tigelas abertas rasas, jarros, vasilhas semi-globulares, globulares esféricas e igaçabas. Algumas peças apresentam ombros, definindo um contorno complexo. O antiplástico característico é o caco moído. Quanto à decoração apresentam diferentes motivos pintados (em vermelho, preto ou branco formando linhas, curvas, ondas, círculos, zigue-zagues que, em múltiplas combinações, fornecem uma grande variedade de tramas) ou motivos plásticos (corrugado, unglado, serrilhado, acanalado, inciso, pontado, impressão de cestaria, escovado, entre outros). Ainda em argila são encontrados cachimbos, fusos e afiadores em canaletas (ou calibradores).

A indústria lítica lascada varia, podendo ser praticamente inexistente em alguns sítios, ou ocorrer em grande quantidade e diversidade de instrumentos. Caracteriza-se por indústria sobre lasca, com muitas peças apresentando apenas sinais de uso. São comuns peças de maior porte como seixos ou blocos com algumas retiradas nas extremidades, para dar forma e afiar o gume. Quanto ao material lítico polido, são frequentes as lâminas de machado, mãos de pilão, socadores e tembetás. No sul do país ocorre ainda a itaiçá (machado circular) e bolas de boleadeiras.

Agricultores tradicionais, estes grupos teriam utilizado o método de coivara, queimando a mata para, em seguida, cortar a madeira e destocar as árvores maiores com auxílio de machados de pedra. Cultivavam a mandioca doce (aipim) e a mandioca amarga (ou brava), bem como o milho, a batata doce, o algodão, o feijão, o amendoim, o abacaxi e o tabaco. Teriam desenvolvido uma agricultura diversificada, com plantas contendo elementos nutritivos complementares. Alguns produtos, como o milho e a mandioca, podiam ser conservados inteiros ou na forma de farinha, permitindo o consumo por vários meses. Muito provavelmente executavam o manejo agroflorestal. Ossos de fauna diversificada e de peixes são ainda encontrados em alguns sítios, em proporções diversas.

Discussões mais recentes apontam para a separação da tradição Tupiguarani em duas subtradições, Tupinambá e Guarani. Na perspectiva dos sistemas regionais de povoamento indígena, o sistema regional Guarani da bacia do Paranapanema é o mais bem caracterizado³³.

Já os grupos ceramistas relacionados à tradição Itararé correspondem a uma ocupação bastante diversa da descrita acima, bem como mais recente, com os primeiros assentamentos estabelecendo-se no sul do Estado por volta de 1000 d.C. e permanecendo até seu extermínio, expulsão ou incorporação no século XVII. Os grupos da tradição itararé são correlacionáveis aos jês do sul³⁴ ou kaingangs³⁵.

Os sítios dessa tradição possuem grande diversidade morfológica e podem ser encontrados tanto em locais com relevo suave (bacias do Paranapanema e do médio Ribeira) quanto em áreas de íngremes ou mais acidentadas (bacia do alto Ribeira). Podem ser encontrados sítios em abrigos rochosos e os compostos por casas subterrâneas (mais comuns no sul do Brasil). De resto, sítios a céu aberto são encontrados às centenas por toda a região do Planalto do Paraná e no sul de São Paulo. Variações no tamanho, na localização e nos vestígios materiais que apresentam sugerem uma organização dos grupos em comunidades maiores, podendo alcançar extensos territórios.

A indústria cerâmica é caracterizada por vasilhas pequenas (até 40 cm de altura), de contorno direto ou infletido, paredes finas, antiplástico mineral e superfícies bem alisadas de coloração escura. Ocorrem raros elementos decorativos, se comparada à diversidade existente na produção dos sistemas Tupi e Guarani.

Soma-se à produção cerâmica uma indústria lítica tão expressiva quanto às culturas associadas ao padrão Tupi e Guarani do planalto. Nos sítios associados à tradição Itararé são encontradas lascas e blocos com sinais de uso e alguns tipos de artefatos: furadores, plainas, raspadores e grandes facas. Dentre a gama de instrumentos polidos são encontradas lâminas de machado, socadores e cunhas.

³³ Para maiores informações sobre ceramistas cultivadores, ver Robrahn-González, E. M.; a separação da tradição Tupiguarani em dois componentes deve-se a José Proença Brochado; o sistema regional Guarani do Paranapanema vem sendo focado por José Luiz de Moraes e Neide Barrocá Faccio.

³⁴ Conforme entende Francisco Noelli, da Universidade Estadual de Maringá, PR.

³⁵ Na perspectiva dos sistemas regionais de povoamento do Paranapanema, a tradição Itararé é entendida como o sistema regional Kaingang. Sítios do sistema Kaingang possivelmente contemporâneos aos do sistema Guarani têm sido mapeados no Paranapanema médio; outros, tipicamente guaranis, apresentam vez por outra artefatos tipicamente kaingangs.

Esses grupos teriam sido sedentários, com densidade populacional bastante elevada, por vezes até mesmo superior à observada nos dias atuais. Ao menos em determinadas áreas teriam sido cultivadores, plantando o milho, a cabaça e outros vegetais. De resto, caçavam, pescavam e coletavam produtos diversos, em especial o pinhão, no planalto meridional.

Frentes de expansão da sociedade nacional

Os sistemas relativos às frentes pioneiras da sociedade nacional englobam, segundo os estudos arqueológicos e históricos já realizados nos Trechos Oeste e Sul, três cenários: boca do sertão, entreposto de café e industrial. Esta organização foi inspirada no valioso trabalho de Juergen Richard Langenbuch³⁶, que trata da organização do espaço da nascente metrópole paulista. De fato, trata-se da periodização tradicional da história paulistana, cuja melhor expressão em termos patrimoniais (entenda-se 'melhor expressão' como aquele que ainda marca presença mais forte) é, sem dúvida, o período em que a cidade capitaneou o comércio do café. Isto aconteceu entre a metade final do século XIX e as três primeiras décadas do século XX, compondo o cenário histórico mais conhecido dos paulistanos. A perspectiva inaugurada por Langenbuch, prontamente assumida nos estudos arqueológicos e histórico-culturais do Trecho Oeste do Rodoanel Metropolitano, perpassa os preceitos teóricos e conceituais da arqueologia da paisagem sendo, portanto, plenamente assumidos neste estudo de arqueologia preventiva.

Já durante a primeira metade do século passado, muitos viajantes percorreram a Província de São Paulo e deixaram vários relatos a respeito dos arredores paulistanos. Na época, a cidade era modesta e a população urbana era muito inferior àquela das freguesias que a compunham. Estas compreendiam extensas áreas rurais que, muitas vezes, chegavam próximo aos limites do atual município de São Paulo, quando não o ultrapassavam. Envolvendo a cidade, em meados do século XIX, existiam dois cinturões concêntricos: o cinturão das chácaras e o cinturão caipira.

Formando um bloco ao redor de São Paulo, o cinturão das chácaras estendia-se até os atuais bairros do Pari, Brás, Moóca, Cambuci, Vila Mariana, Jardim Paulista, Jardim América, Santa Cecília, Barra Funda e Bom Retiro. As chácaras possuíam um sistema de auto-abastecimento e os excedentes eram comercializados na cidade. No cinturão caipira, era comum uma indefinição fundiária, pois as suas origens estavam exatamente nas estruturas dos antigos aldeamentos indígenas, posteriormente misturados com ocupações de origem européia.

Havia litígios entre propriedades porque o sistema agrícola baseava-se na roça, isto é, a itinerância dos locais cultivados, quando o solo se esgotava rapidamente. A economia no cinturão caipira se baseava na produção agrícola, na extração vegetal (lenha) e mineral (pedras de cantaria) e em produtos artesanais (objetos de barro), para abastecer a cidade. Alguns povoados do cinturão caipira eram procurados pela população da cidade para fins recreativos e religiosos (como Pirapora do Bom Jesus). O cinturão caipira também era percorrido por inúmeras estradas de circulação vicinal. Para além dele, na direção do interior, sucediam-se outras áreas polarizadas de modo mais indireto pela cidade de São Paulo.

³⁶ Langenbuch, J. R. *A estruturação da Grande São Paulo. Estudo de Geografia Urbana*. Rio de Janeiro, IBGE, 1971.

O sistema de transporte nos arredores de São Paulo era feito por estradas ou caminhos percorridos por tropas de burro, cavalos e carros de boi. A ligação da capital com Santo Amaro, por exemplo, se fazia pelo Caminho do Carro (eixo composto pelas atuais Avenida da Liberdade, Rua Vergueiro, Rua Domingos de Morais, Avenida Jabaquara, Rua Santo Amaro, Avenida Brigadeiro Luís Antonio e Avenida Santo Amaro), cujos veículos puxados por bois traziam para a cidade madeiras de construção nas feiras semanais, que aconteciam no Largo do Riachuelo.

Além das estradas radiais, os arredores paulistanos eram também entrecortados por muitos outros caminhos (estrada de carros de boi que unia a Fazenda São Caetano ao Brás). Os principais fluxos de circulação estavam assim consolidados: circulação local, dentro da cidade; circulação entre os arredores e a cidade; circulação entre o interior e a cidade; circulação entre São Paulo e o Porto de Santos e, finalmente, a circulação entre o interior e Santos, atravessando a Cidade de São Paulo.

Mesmo antes do advento da ferrovia, São Paulo era o principal foco irradiador de estradas da província. Em consequência disso, havia grande concentração de tráfego obrigando o poder público a tomar decisões que disciplinavam a circulação de tropas de burros, cavalos e carros de boi pela cidade. Tal fato repercutia no povoamento e na organização dos arredores paulistanos. Os estabelecimentos ligados ao fornecimento de mulas, pastagens para os animais e descanso aos viajantes localizavam-se nos arredores do cinturão das chácaras. Contudo, um número maior desses estabelecimentos se localizava ao longo das estradas, facilitando a viagem que muitas vezes levava dias. Alguns destes pousos favoreceram o surgimento de povoados rurais como, por exemplo, a freguesia de São Bernardo.

Esse sistema de transporte se transforma a partir do surgimento da ferrovia, em 1867 (Estrada de Ferro Santos-Jundiaí). Isto se intensifica quando, em 1875, entra em funcionamento a Sorocabana e a Ferrovia do Norte (atual Estrada de Ferro Central do Brasil). A partir daí, os eixos ferroviários passaram a ditar a expansão da mancha urbana, fazendo surgir os povoados-estação. Fundados no final do século passado, inicialmente assumiram função comercial que atendia aos passageiros, enquanto outros abrigaram funções industriais. Os parques fabris se consolidaram no eixo das ferrovias, alcançando os núcleos que, mais tarde, se transformaram em novos municípios.

Entre 1875 e 1890, a cidade se expandiu aglutinando o cinturão das chácaras. O loteamento delas originava novos bairros. O Morro do Chá (entre o Anhangabaú e a Praça da República) foi loteado em 1876. O mesmo aconteceu com Santa Ifigênia. A chacara do Campo Redondo resultou no Bairro Campos Elíseos. Nesta época também foram loteadas e aglutinadas as chácaras existentes na região do Brás e da Moóca. Em 1890, já estavam arruados os bairros da Bela Vista, Vila Buarque, Santa Cecília e parte do Bom Retiro. As linhas de bonde (tramway) de tração animal foram inauguradas em 1872 e ligavam o centro aos bairros e estes entre si.

Assim, o cinturão das chácaras, além de ser densamente penetrado pela expansão urbana, passou a alocar atividades industriais e alguns locais especiais, como o Hipódromo da Moóca e a Hospedaria dos Imigrantes, no Brás. Apesar da crescente urbanização, ainda restavam algumas chácaras com suas características iniciais, especialmente entre a Liberdade e a Vila Mariana.

A partir de 1890, a expansão urbana se intensificou. São Paulo já contava com mais de 60 mil habitantes. Novos bairros foram adicionados à mancha urbana. Na várzea do Tietê, o povoamento se estende da Barra Funda ao Belenzinho, pela margem esquerda do rio. A partir dessa época, surge uma nova modalidade de urbanização: os arruamentos isolados da mancha urbana principal. Assim, surgiram Santana (na margem direita do Tietê), Vila Prudente, Ipiranga e Cerqueira César. Pinheiros, Penha e Nossa Senhora do Ó, antigos aldeamentos indígenas, também tiveram impulsos semelhantes, porém em escala mais reduzida. Assim, além de aglutinar o cinturão das chácaras, a cidade passava a se desdobrar já em pleno ambiente do cinturão caipira. Desse modo nasceram Casa Verde, Saúde e Lapa. Todas essas porções periféricas, contudo, apesar de arruadas, apresentavam baixa densidade de edificação.

Em 1890, a instalação do bonde elétrico (tramway elétrico) facilitou a expansão difusa e interrompida do espaço urbano. A concessionária canadense Light & Power logo tratou de estender suas linhas até pontos bem distantes, atravessando extensas áreas não loteadas e arruadas, ou as várzeas e terraços baixos Marginais do Tietê e do Pinheiros que mais tarde viriam a ser ocupados.

A partir de 1877, tivera início a organização de núcleos coloniais. Assim, surgiram Santana, Glória, São Caetano e São Bernardo, em antigas propriedades da Igreja. Tais núcleos eram bastante diferentes entre si. A Glória, pela sua posição e características, logo foi absorvida pela expansão da cidade. Com Santana ocorreu o mesmo. Já São Caetano e São Bernardo, afastados do centro urbano de São Paulo, tiveram rumos diferentes, tornando-se, futuramente, municípios emancipados.

O cinturão caipira passou a ser atingido com a implantação das ferrovias. Em 1867, a Ferrovia Santos-Jundiaí, cortou o planalto paulistano. Em 1875, foi inaugurado o trecho paulistano da Central do Brasil e da Sorocabana. A partir daí, os eixos ferroviários passaram a ditar a expansão da mancha urbana, fazendo surgir os povoados-estação. Assim, surgiram Perus, Campo Limpo, Guaianases, Pirituba (que permanecem bairros do Município de São Paulo), Franco da Rocha, Osasco, Barueri e Poá. A maior parte dos povoados-estação surgiu no final do século passado e no início deste. Inicialmente os povoados assumiram função comercial (comércio local que atendia aos passageiros das ferrovias). Em seguida, porém, a maior parte deles passou a abrigar funções industriais.

Desse modo, o cinturão caipira passou a agregar-se à mancha urbana. Das atividades rurais iniciais, vieram as comerciais, pela implantação dos povoados-estação. As indústrias foram uma consequência natural das posições estratégicas junto às vias de circulação, favorecidas pelas crescentes aquisições em termos de equipamento hidráulico, que propiciaram a produção de energia elétrica.

A partir de 1883, os aquíferos e mananciais existentes na Serra da Cantareira foram represados, formando reservatórios para o abastecimento de água da cidade. Tais obras legaram vias de circulação à futura metrópole, como é o caso do tramway da Cantareira. Em 1901, se instala a primeira usina de produção de energia hidrelétrica, a futura usina Edgard de Souza, em Santana de Parnaíba. Posteriormente, em 1907, barrava-se o Rio Guarapiranga, com o propósito de regularizar a vazão do Rio Tietê, melhorando a produção da usina.

Apesar de todas as modificações decorrentes do processo de urbanização, o cinturão caipira permaneceu ativo em muitos trechos, perpetuando as atividades inicialmente existentes. O cinturão verde que atualmente existe ao redor da mancha urbana metropolitana (Cotia, São Roque, Mogi das Cruzes) é sua herança direta.

Quadro 5.2.3.9.b

Registros Arqueológicos Históricos da RMSP

Município	Registro Arqueológico	Tipo	Fonte
Barueri	Aldeia Barueri	histórico	Scatamacchia, Franchi, 2001-2002
Carapicuíba	Aldeia Carapicuíba	histórico	Robrahn-González, Zanettini, 2003
Carapicuíba	Flamboyant	histórico	Robrahn-González, Zanettini, 2003
Carapicuíba	Fazenda Velha	histórico	Robrahn-González, Zanettini, 2003
Itapevi	Eurofarma 1	histórico	Robrahn-González, Camargo, 2004
Itapevi	Eurofarma 4	histórico	Robrahn-González, Camargo, 2004
Itapevi	Eurofarma 5	histórico; lítico	Robrahn-González, Camargo, 2004
Osasco	Fazenda Veloso	histórico	Robrahn-González, Zanettini, 2003
Osasco	Quitaúna	histórico	Robrahn-González, Zanettini, 2003
São Paulo	Mineração ouro Jaraguá	histórico	Robrahn-González, Zanettini, 2003
São Paulo	Anália Franco - Capão	histórico	Zanettini, 2002
São Paulo	Beco do Pinto	histórico	IPHAN
São Paulo	Casa do Tatuapé	histórico	IPHAN
São Paulo	Casa # 1	histórico	IPHAN
São Paulo	Morrinhos	histórico	IPHAN
São Paulo	Sítio Mirim	histórico	IPHAN
São Paulo	Parque da Luz	histórico	DPH
São Paulo	Fábrica Petibon	histórico	Zanettini, com. pessoal
São Paulo	Santa Maria	histórico	Robrahn-González, Camargo, 2004
São Paulo	Reserv. Nova Cantareira	histórico	Robrahn-González, Camargo, 2004

5.2.4

Áreas de Interesse Ambiental Legislad

As áreas de interesse ambiental, apresentadas neste capítulo, incluem unidades de conservação, conforme definidas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), as Reservas da Biosfera declaradas pela UNESCO, a Área de Proteção e Recuperação de Mananciais e os parques públicos, destinados à recreação e lazer. Os últimos, por serem muito numerosos, são apenas citados e, quando disponível sua localização precisa, indicados na **Figura 5.2.4.a**. Registra-se a inexistência de Terras Indígenas na All.

5.2.4.1

Unidades de Conservação

Segundo a Lei Federal nº 9.985/00, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), o termo Unidade de Conservação refere-se ao “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção” (Art. 2º., item I).

Há duas categorias de unidades de conservação, de proteção integral e de uso sustentável (Art. 7º.). As primeiras, Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional (Estadual ou Natural Municipal), Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre, destinam-se à conservação do ambiente natural e admitem apenas o uso indireto dos recursos naturais. As unidades de uso sustentável visam compatibilizar a conservação do ambiente natural e o uso sustentável de parte dos recursos disponíveis; são elas Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural.

A Área de Influência Indireta (All) inclui 20 unidades de conservação integrantes do SNUC. Destas, oito são de proteção integral e 12, de uso sustentável.

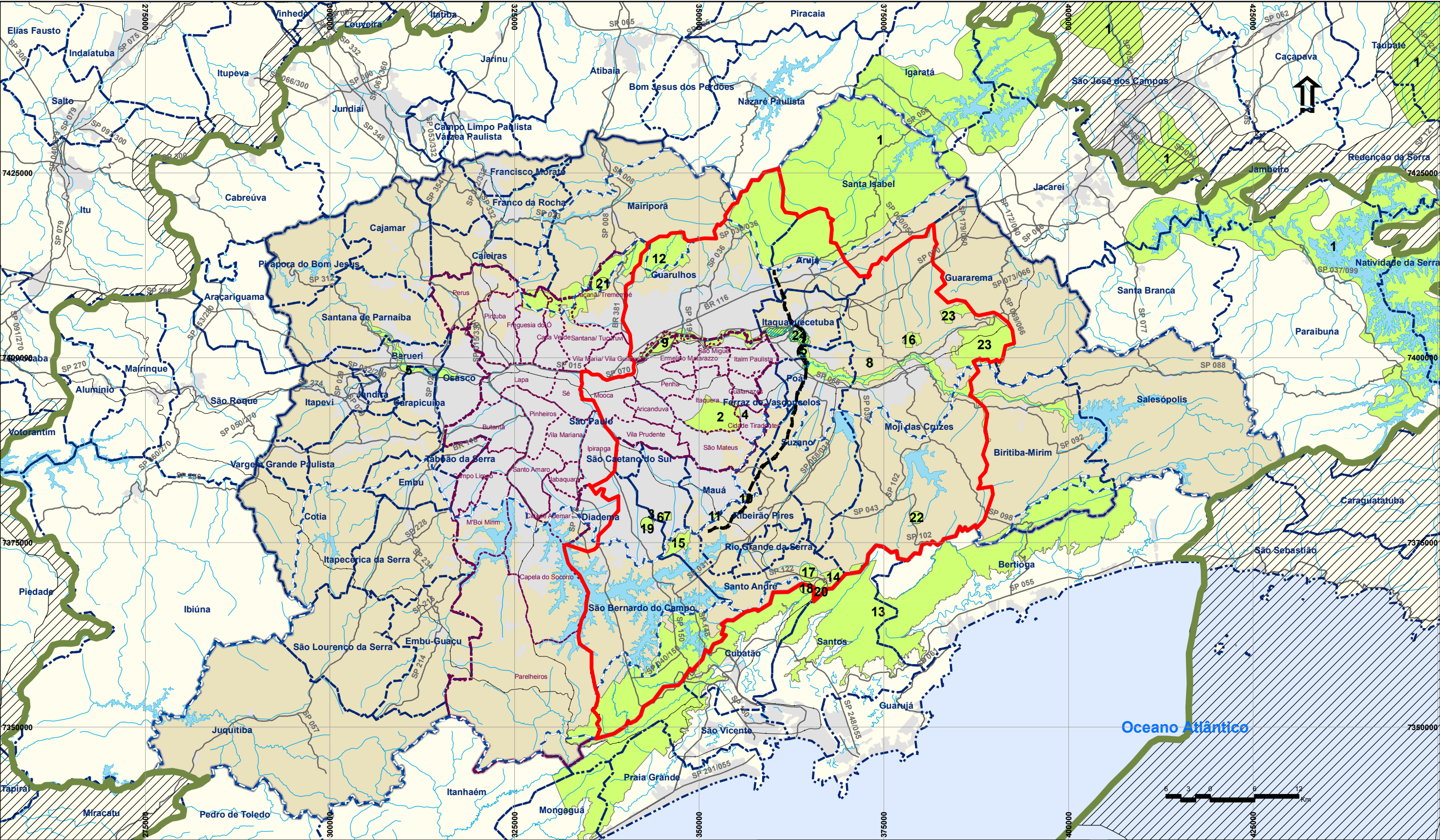
Unidades de Conservação Integral

Estações Ecológicas

Estações Ecológicas são unidades de conservação representativas de ecossistemas brasileiros, que têm como objetivo a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas. É proibida a visitação pública, exceto com objetivo educacional e a pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável.

Apresentam no mínimo 90% da área destinada à preservação integral da biota. É de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.

De acordo com o SNUC, na Estação Ecológica só podem ser permitidas alterações dos ecossistemas no caso de:



LEGENDA

- Rodoanel - Leste
- Limite da AII
- Subprefeituras
- Município de São Paulo
- Região Metropolitana de São Paulo
- Divisa de Municípios
- Rodovias
- Ferrovias
- Represa

- Curso d'água
- Mancha Urbana
- Áreas Ambientais Legisladass
- Limite APRM- (Área de Proteção aos Mananciais)
- REBIO do Cinturão Verde
- REBIO da Mata Atlântica
- 1- APA da Bacia do Rio Paraíba do Sul
- 2- APA Parque e Fazenda do Carmo
- 3- APA Haras de São Bernardo
- 4- APA Mata do Iguatemi
- 5- APA Várzea do Rio Tietê
- 6- APE da Chácara da Baronesa

- 7- ASPE da Chácara da Baronesa
- 8- EE Itapetiti
- 9- Parque Ecológico do Tietê
- 10- Parque Ecológico de Guapituba
- 11- Parque Ecológico de Santa Luzia
- 12- Parque Estadual da Cantareira
- 13- Parque Estadual Serra do Mar- Núcleo Cubatão
- 14- Parque Natural Municipal Nascentes de Paranapiacaba
- 15- Parque Natural Municipal do Pedroso
- 16- Parq. Nat. Munic. Francisco A. de Mello- Chiquinho Veríssimo
- 17- Reserva Biológica de Paranapiacaba
- 18- Área Natural Tombada da Serra do Mar e de Paranapiacaba
- 19- Área Natural Tombada da Serra do Haras São Bernardo
- 20- Área Natural Tombada Núcleo Urbano de Paranapiacaba
- 21- Área Tombada da Reserva Estadual da Cantareira
- 22- Reserva Particular do Patrimônio Natural Sítio Mahayana
- 23- APA Botujuru
- 24- Parque Tietê (Projeto)

FONTE: Mapeamento Digital do Inventário Florestal do Estado de São Paulo 2005 (IF)

ESCALA: 1:500.000

DATA: 09/01/2009

DES. N°: Figura 524a UCS.mxd

REV: Ø

CONSÓRCIO:



Desenvolvimento Rodoviário S.A.



TRECHO LESTE

Figura 5.2.4.a:

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

- I - medidas que visem à restauração de ecossistemas modificados;
- II - manejo de espécies com o fim de preservar a diversidade biológica;
- III - coleta de componentes dos ecossistemas com finalidades científicas;
- IV - pesquisas científicas cujo impacto sobre o ambiente seja maior do que aquele causado pela simples observação ou pela coleta controlada de componentes dos ecossistemas, em uma área correspondente a no máximo três por cento da extensão total da unidade e até o limite de um mil e quinhentos hectares.

A All inclui uma única Estação Ecológica, a de Itapeti.

Estação Ecológica de Itapeti

A área ocupada pela EE de Itapeti foi inicialmente declarada Reserva Estadual pelo Decreto Estadual nº 21.363-D/1952 e, posteriormente, vindo a ser declarada Estação Ecológica por meio do Decreto Estadual nº 26.890/1987, com a finalidade de preservar a vegetação e a fauna da Serra do Itapeti, composta por floresta ombrófila densa (Mata Atlântica).

A EE de Itapeti se estende por 89,47 hectares, na Serra de Itapeti, em Mogi das Cruzes, e constitui um divisor de águas entre bacias do Rio Tietê e do Rio Paraíba do Sul. A área abriga, além de remanescentes da Mata Atlântica, algumas espécies da flora ameaçadas de extinção, como palmito Jussara e samambaiaçu (xaxim-verdadeiro), bem como espécies fauna ameaçadas de extinção, como bicho-preguiça, ratão-do-banhado, paca e jacu.

A EE de Itapeti não está aberta para visitação pública e tem como principais ameaças a sua manutenção a ação de palmiteiros e de caçadores.

Reservas Biológicas

Áreas não ou pouco perturbadas por atividades humanas, de posse e domínio público, que se destinam à preservação integral do ambiente natural. Os únicos tipos de intervenção permitidos são aqueles necessários à recuperação do ambiente natural; pesquisas científicas dependem de autorização do órgão responsável pela reserva e são sujeitas a restrições. A All inclui uma única Reserva Biológica, de Paranapiacaba.

Reserva Biológica Alto da Serra de Paranapiacaba

A Reserva Biológica de Paranapiacaba foi criada pelo Decreto Federal nº 9.715/1938 e é administrada pelo Instituto de Botânica de São Paulo. Tem 336 hectares e situa-se no limite do Planalto Atlântico, no município de Santo André, junto à divisa com Cubatão. É, em grande parte, recoberta por florestas desenvolvidas, parcialmente afetadas pelas emissões atmosféricas oriundas do pólo industrial de Cubatão. É destinada ao desenvolvimento de pesquisas e atividades educacionais de caráter não perturbatório.

Parques Estaduais

Unidades de Conservação de Proteção Integral criadas e administradas pelo Estado. Correspondem aos parques nacionais, conforme definidos no SNUC (Art. 11, § 4º). Os parques estaduais, em geral, abrangem áreas dotadas de atributos naturais excepcionais e destinam-se à preservação permanente. Nelas são permitidas atividades científicas, culturais, educativas e recreativas, desde que não alterem o ambiente natural (SILVA; FORNASARI FILHO, 1992). A AII inclui parcial ou totalmente três parques estaduais.

Parque Estadual da Serra do Mar

Com aproximadamente 315 mil hectares, o Parque Estadual da Serra do Mar, a mais extensa unidade de conservação do Estado de São Paulo, preserva os remanescentes contínuos mais expressivos da floresta ombrófila densa, além dos ecossistemas costeiros associados. Abrange 26 municípios, seis deles inseridos na AII: Mogi das Cruzes, Rio Grande da Serra, Santo André, São Bernardo do Campo, São Paulo e Suzano.

O PE da Serra do Mar foi criado pelo Decreto Estadual nº 10.251/77, incorporando reservas estaduais existentes na vertente atlântica, hoje núcleos de desenvolvimento. Em 1979, o Decreto Estadual nº 13.313 acrescentou áreas do município de Ubatuba ao parque. Junto à divisa com o Estado do Rio de Janeiro, o PE da Serra do Mar sobrepõe-se parcialmente ao Parque Nacional da Serra da Bocaina.

Parque Estadual da Cantareira

O Parque Estadual da Cantareira, com área de 7.900 ha, foi criado pelo Decreto-lei Estadual nº 41.626/63 e pela Lei Estadual nº 10.228/68. Atualmente, este Parque encontra-se sob a administração do Instituto Florestal. Abrange parte dos municípios de São Paulo, Guarulhos, Caieiras e Mairiporã, sendo que o trecho de Guarulhos está inserido na AII do Trecho Leste do Rodoanel.

Este parque protege um dos mais importantes remanescentes desenvolvidos de floresta ombrófila densa (Mata Atlântica) na RMSP. Sua fauna e flora, altamente diversificadas, abrigam espécies ameaçadas de extinção. Além disto, possui importantes mananciais metropolitanos.

Parque Estadual Chácara da Baronesa

O Parque Estadual Chácara da Baronesa foi criado pela Lei Estadual nº 10.861/01. Situa-se no município de Santo André e tem aproximadamente 35 hectares. Também Área sob Proteção Especial Estadual, Área Natural Tombada e Área de Proteção Ambiental; as duas últimas têm a denominação de Haras de São Bernardo.

Parques Ecológicos

Categoria de unidade de conservação do Estado de São Paulo não possui uma definição exclusiva. Segundo Silva e Fornasari Filho (1992), o poder público adota a denominação para instituir áreas cujas características se aproximem daquelas definidas para os parques estaduais. São, em geral, áreas próximas às zonas urbanas que se destinam tanto a preservar e recuperar o ambiente natural, como ao lazer e educação ambiental da população (SÃO PAULO, 1996). A AII do Trecho Leste do Rodoanel possui apenas um parque ecológico. Ressalta-se que os parques ecológicos municipais não são vinculados ao SNUC e são regulamentados por leis municipais, que, em geral, permitem uma série de atividades que não se enquadram nas características de enquadramento das unidades de conservação.

Parque Ecológico do Tietê

O PE do Tietê foi criado pelo Decreto Estadual nº 7.868/76, com a finalidade de preservar parte da planície de inundação do rio homônimo, criar áreas de lazer, além da pesquisa e preservação da fauna e da flora. O parque insere-se dentro da APA da Várzea do Rio Tietê.

Quando foi criado, o parque se estendia por 14.800 hectares, distribuídos entre os municípios de Salesópolis e Barueri. Em razão da expansão da mancha urbana, o parque ocupa hoje apenas 1.450 hectares, nos municípios de São Paulo, Guarulhos, Barueri e Santana do Parnaíba. O parque, administrado pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), abriga vários equipamentos de lazer, além de um centro de educação ambiental e um viveiro de mudas.

Parques Naturais Municipais

Unidade de proteção integral criada e administrada pelo município. Correspondem aos parques nacionais e estaduais, conforme definidos no SNUC (Art. 11, § 4º.). Têm a mesma finalidade e restrições que os parques estaduais. A AII inclui três parques naturais municipais.

Parque Natural Municipal do Pedroso

O Parque Natural Municipal do Pedroso tem aproximadamente 850,6 hectares e seus limites coincidem com os da bacia do rio Pedroso. O parque foi criado por meio do Decreto Municipal nº 9.709/79³⁷. A Lei Municipal nº 7.733/98, alterada pela Lei nº 8.586/03, elevou o Parque Regional do Pedroso à categoria de Parque Natural Municipal, unidade de conservação do grupo de proteção integral, definida na Lei Federal nº 9.985/00, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). O parque insere-se no Maciço do Morro do Bonilha, área extensa em processo de tombamento no CONDEPHAAT, que se estende por São Bernardo do Campo, Santo André e Mauá.

³⁷ A área foi declarada de utilidade pública pelo Decreto Municipal nº 5.142/70.

Contrariando o exposto no Artigo 11 da Lei supracitada, o parque abriga uma favela, do Pintassilgo, e dois centros religiosos, o “Desafio Jovem” e o “Santuário Ecológico”, e é atravessado por duas vias, as estradas do Montanhão e do Pedroso; pela primeira circulam caminhões que transportam resíduos sólidos de São Bernardo do Campo ao aterro sanitário Lara, situado em Mauá (DERSA; PROTRAN, 2002). O acesso ao parque, além disso, não é controlado.

O parque inclui um viveiro e alguns equipamentos de lazer, além de uma captação de água para abastecimento público. Os equipamentos, entre eles um teleférico há muito abandonado, encontram-se em péssimas condições. Segundo informações da guarda civil do município, que realiza rondas sistemáticas no parque, há um único funcionário responsável pela manutenção da área.

A vegetação natural é, por isso, bastante perturbada e foi substituída em algumas porções da área por eucaliptais. Em todo o parque há várias trilhas e são comuns armadilhas para animais silvestres.

Parque Natural Municipal Nascentes de Paranapiacaba

Criado pelo Decreto Municipal nº 14.937/03, o Parque Natural Municipal Nascentes de Paranapiacaba, contíguo ao Parque Estadual da Serra do Mar, tem área aproximada de 4.261.179 metros quadrados e inclui o entorno da Vila de Paranapiacaba.

Os objetivos da criação deste parque foram a conservação dos recursos naturais da Mata Atlântica no entorno da Vila de Paranapiacaba e a obtenção da manutenção do equilíbrio do ecossistema para usufruto das gerações atuais e futuras. O parque conta com grande número de nascentes, incluindo algumas de extrema importância para a população da região metropolitana de São Paulo, como as nascentes do Rio Grande, principal formador da Represa Billings.

O Parque está sob a administração do Departamento de Paranapiacaba e é aberto à visitação pública. Suas trilhas têm visitação controlada e são realizadas com os monitores ambientais, que são moradores da Vila de Paranapiacaba e foram capacitados pela Prefeitura de Santo André em conjunto com o Instituto Florestal.

Parque Natural Municipal Francisco Affonso de Mello – Chiquinho Veríssimo

O “Parque Natural Municipal Francisco Affonso de Mello – Chiquinho Veríssimo”, também conhecido por Parque Natural Municipal de Mogi das Cruzes, Parque Natural Municipal Chiquinho Veríssimo e Parque Natural Municipal da Serra do Itapeti está classificado dentro dos parâmetros estabelecidos pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). O parque localiza-se na Serra do Itapeti e abriga 352,3 hectares de mata atlântica desenvolvida. A área é utilizada para a realização de pesquisas científicas, atividades de educação ambiental, bem como recreação em contato com a natureza e turismo ecológico. De acordo com a Prefeitura Municipal de Mogi das Cruzes (http://www.pmmc.com.br/ccs/Site/Cidade/meio_ambiente.htm, acesso em fevereiro de 2009), o parque objetiva o desenvolvimento de programas de pesquisa, ensino e treinamento em manejo de Florestas Tropicais. A visitação pública só é permitida com agendamento e a presença de monitores.

Unidades de Conservação de Uso Sustentável

Áreas Naturais Tombadas

São áreas que, pelo seu valor histórico, arqueológico, turístico ou científico, têm restrições de uso designadas a preservar as características relevantes e podem ser instituídas em terras públicas ou privadas. No último caso, não é exigida a desapropriação, visto que as áreas naturais tombadas se destinam a aliar a presença do proprietário com a proteção do bem. O tombamento, portanto, não prejudica as instalações e os usos já implantados, nem ameaça os direitos adquiridos (SILVA; FORNASARI FILHO, 1992). A AII inclui ou está parcialmente incluída em cinco Áreas Naturais Tombadas.

Área Natural Tombada Haras São Bernardo

A Área Natural Tombada Haras São Bernardo, também Área de Proteção Ambiental, Área sob Proteção Especial Estadual³⁸ (ver adiante) e Parque Estadual, abrange parte do município de Santo André. Possui 35,30 hectares e foi tombada por meio da Resolução nº 08/90, da Secretaria de Estado da Cultura. O tombamento é posterior à criação da APA e do Parque Estadual, ambos em 1987.

Área Tombada da Reserva Estadual da Cantareira

A Área Tombada da Reserva Estadual da Cantareira, estabelecida pela Resolução Secretaria de Estado da Cultura nº 18/83, abrange parte dos municípios de São Paulo e Guarulhos. A Área Tombada sobrepõe-se à área ocupada pelo Parque Estadual da Cantareira.

De sua área de abrangência total, apenas o trecho situado no município de Guarulhos está no AII do Rodoanel.

Área Natural Tombada da Serra do Mar e de Paranapiacaba

O tombamento da Serra do Mar foi instituído pela Resolução nº 40/85 do Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico e Arquitetônico (CONDEPHAAT) da Secretaria de Estado da Cultura. Com uma superfície aproximada de 1,3 milhões de hectares, abrange 47 municípios, cinco deles incluídos na AII (São Paulo, São Bernardo do Campo, Santo André, Rio Grande da Serra e Mogi das Cruzes).

A Área Natural Tombada da Serra do Mar e de Paranapiacaba apresenta grande valor geológico, geomorfológico, hidrológico e paisagístico, e oferece condições de formar um banco genético de natureza tropical, dotado de ecossistemas representativos em termos faunísticos e florísticos. É também uma região capaz de funcionar como espaço serrano regulador para a manutenção da qualidade ambiental e dos recursos hídricos da região litorânea.

³⁸ ASPE e PE Chácara da Baronesa

Área Natural Tombada Núcleo Urbano de Paranapiacaba

A Vila de Paranapiacaba, em Santo André, foi tombada pelas três instâncias de governo. Inicialmente pela estadual - CONDEPHAAT-1987, por meio da Resolução Estadual nº 37/87, da Secretaria do Meio Ambiente; seguida da instância federal (IPHAN) em 2002 e, mais recentemente, pela municipal (COMDEPHAAPASA), em 2003. Seu patrimônio construído data da segunda metade do século XIX e sofreu algumas alterações desde então.

De acordo com a Prefeitura de Santo André, a Vila de Paranapiacaba é, no Brasil, a única vila ferroviária conservada desde a sua fundação e um marco da presença britânica no país. Em 1867 foi construída a Estação Alto da Serra, pela São Paulo Railway Co. Ltda., atual Santos-Jundiaí, dando origem à ocupação desta área pelos ferroviários. Em 1946, devido ao fim dos 90 anos de concessão à companhia inglesa, a ferrovia e todo o seu patrimônio foram incorporados ao Governo Federal. Em 1987, o patrimônio arquitetônico e natural de Paranapiacaba foi tombado pelo órgão estadual - Condephaat, e em 2002 pelo órgão nacional – IPHAN, e em 2003 pelo Conselho Municipal de Defesa do Patrimônio CONDEPHAAPASA.

Em janeiro de 2002, a Prefeitura Municipal de Santo André comprou a vila ferroviária e iniciou um trabalho efetivo visando à preservação do seu patrimônio e para alavancar seu desenvolvimento social e econômico.

Áreas de Proteção Ambiental

As Áreas de Proteção Ambiental (APAs) são unidades de conservação de uso sustentável. Abrangem, em geral, áreas extensas, constituídas por propriedades públicas ou privadas. São, por conseguinte, criadas sem a desapropriação de propriedades particulares. Destinam-se a proteger e conservar os ecossistemas naturais, disciplinando o processo de ocupação, e assegurar a “sustentabilidade do uso dos recursos naturais” (Lei Federal nº 9.985/00, Art. 15). As atividades humanas, portanto, podem e devem existir desde que respeitem as normas de uso estabelecidas no zoneamento “ecológico-econômico” da unidade. A AII inclui seis APAs, sendo uma federal e cinco estaduais, além de uma área do entorno do Parque Estadual da Cantareira, denominada Zona de Defesa do Núcleo Cabuçu, onde se pretende a criação da Área de Proteção Ambiental Cabuçu - Tanque Grande, no município de Guarulhos.

Área de Proteção Ambiental Bacia do Rio Paraíba do Sul

O Rio Paraíba do Sul é formado pela confluência dos Rios Paraitinga e Paraibuna, que têm seus cursos orientados na direção Sudoeste, ao longo dos contrafortes interiores da Serra do Mar. Após essa confluência, e já denominado Paraíba do Sul, o rio continua seu curso para Oeste, onde é barrado pela Serra da Mantiqueira, que o obriga a inverter completamente o rumo do seu curso, passando a correr para Nordeste e, depois, para Leste, até a sua foz no Oceano Atlântico.

A bacia do Rio Paraíba do Sul se estende por territórios pertencentes a três estados da Região Sudeste: São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. A parte paulista da bacia abrange área de drenagem de 13.605 km².

A APA Bacia do Rio Paraíba do Sul foi criada pelo Decreto Federal nº 87.561/82. Esta Área de Proteção Ambiental Federal abrange 367 mil hectares e 34 municípios, entre eles, Guarulhos, Arujá e Mogi das Cruzes, que estão inseridos na AII do Rodoanel.

Área de Proteção Ambiental Várzea do Rio Tietê

A APA Várzea do Rio Tietê abrange parte dos municípios de Salesópolis, Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes, Suzano, Poá, Itaquaquecetuba, Guarulhos, São Paulo, Osasco, Barueri, Carapicuíba e Santana do Parnaíba. A APA, cuja área total é aproximadamente 7.400 hectares, é subdividida em duas porções, leste e oeste. A AII inclui parte da porção leste, limitada pelas barragens da Penha, na divisa entre São Paulo e Guarulhos, e Ponte Nova, na divisa dos municípios Biritiba Mirim e Salesópolis.

A APA foi criada pela Lei Estadual nº 5.598/87, com objetivo de garantir a preservação de parte da planície de inundação do Rio Tietê, e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 42.837/98, que estabeleceu o zoneamento ecológico-econômico da área e as normas e diretrizes gerais para a utilização dos recursos naturais. Criou, ainda, um conselho gestor, cuja atribuição é articular os agentes sociais interessados na proteção da APA.

A área do Parque Ecológico do Tietê, descrito anteriormente, sobrepõe-se à da APA.

Destaca-se aqui, a existência de um importante projeto de cunho urbanístico e de preservação ambiental que abrange a APA Várzea do Rio Tietê, que é a criação do “Parque Tietê”, proposto pelo Governo do Estado de São Paulo, através do DAEE. A proposta de criação deste parque foi apresentada em março de 2008, por meio do “Plano Geral Urbanístico do Parque Tietê”, elaborado por Ruy Ohtake Arquitetura e Urbanismo, conforme contrato nº 2007/22/00281.1 – DAEE/ROAU e respectivo termo de referência (DAEE; ROAU, 2008).

O projeto prevê a criação do Parque Tietê, mediante ampliação e adequação do atual Parque Ecológico do Tietê /Núcleo Engenheiro Goulart, com aproveitamento das áreas vazias e daquelas que necessitam ações de recuperação, situadas nos limites da várzea e da APA do Tietê, entre a barragem da Penha e a nascente do Rio, na Região Metropolitana de São Paulo. Desta forma, verifica-se que a AII do Rodoanel abrange grande parte do parque proposto. E também que a AID atravessa a área proposta para implantação deste parque nos municípios de Suzano, Itaquaquecetuba e Poá.

De acordo com o “Plano Geral Urbanístico do Parque Tietê” (op. cit.), a criação do “Parque Tietê” visa contribuir para a preservação e recuperação das feições originais de amplas porções da várzea do rio Tietê e o controle das enchentes periódicas que causam perdas de toda ordem, bem como a proporcionar à população a oferta de áreas recreativas, esportivas, culturais, educativas e de fruição paisagístico-ambiental.

O “Plano Geral Urbanístico do Parque Tietê” contempla o total de seis volumes, dos quais o DAEE disponibilizou apenas o conteúdo daqueles que abrangem os municípios de Guarulhos, Itaquaquecetuba e Poá - Volumes 5 e 6. Destaca-se que as áreas de implantação do Parque Tietê nos municípios de Itaquaquecetuba e Poá (Volume 6) coincidem com parte da AID e da área de implantação do Rodoanel (este estudo), o qual foi considerado obra co-localizada no planejamento do parque.

O Plano apresenta e integra as atividades previstas para a implantação e o zoneamento do Parque Tietê e para a implantação de uma via Parque, além de apresentar uma caracterização geral das áreas de implantação do parque e seu entorno e de indicar áreas para recuperação e remodelação urbanística na região em que está inserida a APA do Tietê, com o objetivo de otimizar as potencialidades existentes em consonância com os objetivos do projeto. O zoneamento do parque é constituído por áreas de preservação, áreas de recreação ao ar livre, áreas de alteamento de terreno e áreas de recuperação ambiental. Já o sistema de Via Parque, prevê a implantação de uma via localizada preferencialmente junto às divisas entre o parque e os lotes ou usos lindeiros, que deverá se conectar com o sistema de circulação dos bairros do entorno e fará a interligação entre os diversos núcleos de atividades previstos no projeto do Parque.

Em decorrência da extensão da área abrangida pelo parque, de aproximadamente 110 km, e de características peculiares aos trechos e terrenos atravessados pelo Rio Tietê, a proposta de criação do “Parque Tietê” prevê sua implantação de forma segmentada em núcleos que podem ser implantados em momentos diferentes, atendendo ordem de prioridades estabelecidas pelo DAEE, em conjunto com as Prefeituras e outros órgãos intervenientes que tem ações na área do Parque.

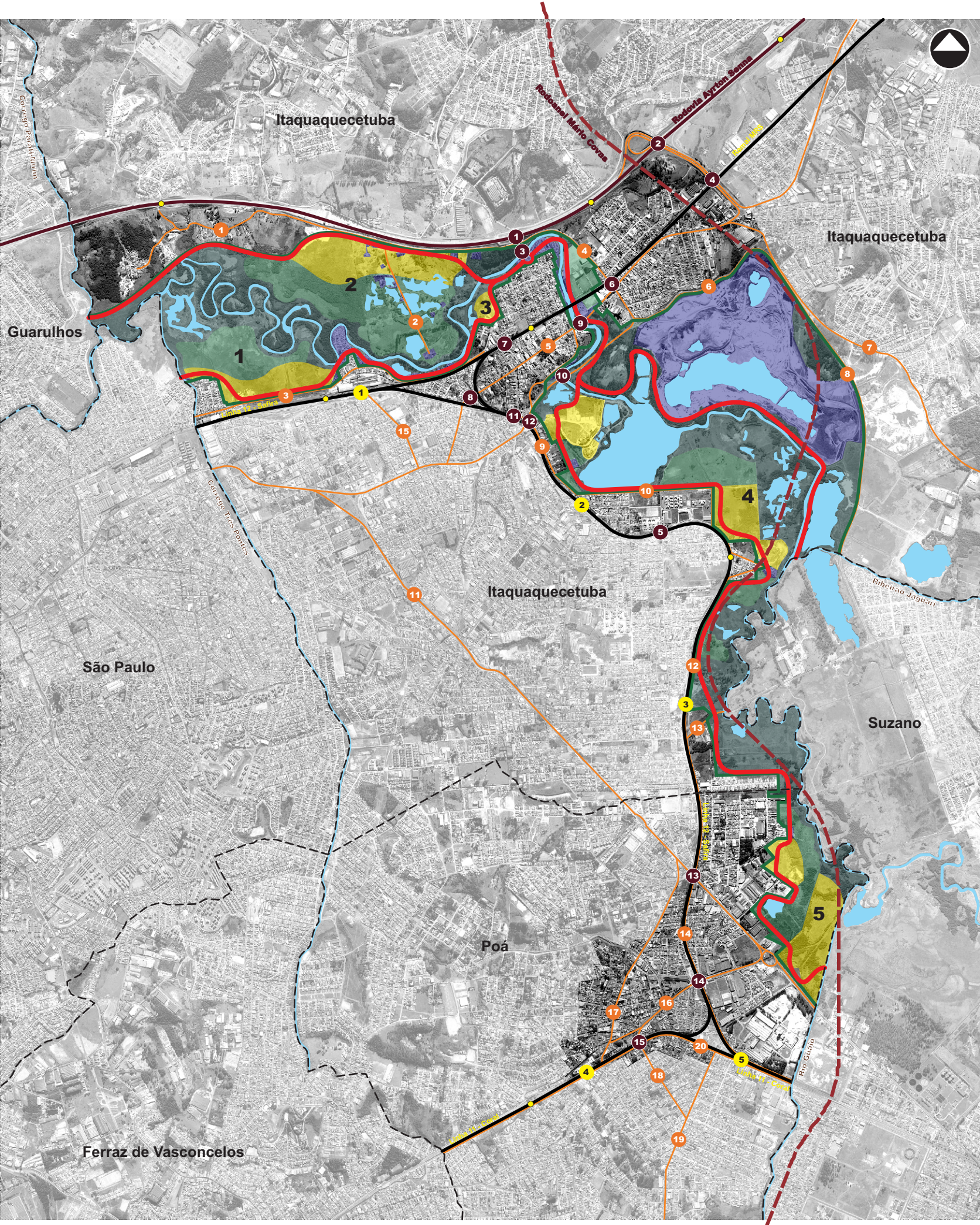
Entre os núcleos de implantação do “Parque Tietê”, os situados nos municípios que integram a AID, localizados em Itaquaquecetuba e Poá, totalizam 764,4 hectares que se estendem dos limites de Itaquaquecetuba com São Paulo e Guarulhos até o Rio Guaió, no limite entre os municípios de Poá e Suzano, compreendendo 702,96 hectares em Itaquaquecetuba e 61,45 hectares em Poá. Nesta área foram definidos cinco núcleos, sendo quatro no município de Itaquaquecetuba e um no de Poá (**Figura 5.2.4.1.a e Tabela 5.2.4.1.a**).

Tabela 5.2.4.1.a

Zoneamento do Parque Tietê nos municípios de Itaquaquecetuba e Poá, de acordo com o “Plano Geral Urbanístico do Parque Tietê” (DAEE; ROAU, 2008)

Nome do Núcleo	Zoneamento do Parque Tietê (ha)				Área Total (ha)
	Zona de Preservação	Zona de Recreação ao Ar Livre	Zona de Áreas Alteadas	Zona de Recuperação	
Engenheiro Manoel Feio	41,86	23,72	17,46	8,71	93,73
Rio Abaixo	53,57	66,45	33,35	3,85	161,37
Centro	5,54	-	3,8	-	9,89
Itaquaquecetuba	62,78	21,5	30,77	1,17	145,13
Poá	13,13	19,31	28,24	0,77	61,45
Total Geral					471,57

Fonte: DAEE; ROAU, 2008.



- Legenda**
- Limites Municipais
 - Rio Tietê, afluentes e lagoas
 - Limite do Parque
 - Via Parque
 - Linha Férrea - CPTM
 - Engenheiro Manoel Feio
 - Itaquaquetuba
 - Aracaré
 - Poá
 - Calmon Viana
 - Passarelas
 - Rodovias
 - Projeto Rodoanel
- Zoneamento do Parque**
- Áreas de Preservação
 - Áreas de Recreação ao Ar Livre
 - Áreas Aldeadas
 - Áreas de Recuperação
- Núcleos de Intervenção**
- 1. Engenheiro Manoel Feio
 - 2. Rio Abaixo
 - 3. Centro
 - 4. Itaquaquetuba
 - 5. Poá
- Eixos Viários**
- 1. Estrada Rio Abaixo
 - 2. Estrada Mun. dos Mascarenhas
 - 3. Estrada Walter da Silva Costa
 - 4. Rua Santa Rita de Cassia
 - 5. Estrada Santa Isabel
 - 6. Avenida Ver. Almiro Dias de Oliveira
 - 7. Estrada do Mandi
 - 8. Estrada Governador Mário Covas
 - 9. Avenida Tancredo Neves
 - 10. Rua Primeiro de Maio
 - 11. Estrada São Paulo - Mogi
 - 12. Rua Nazaré
 - 13. Avenida Miguel Badra
 - 14. Rua Aracaré
 - 15. Avenida Eldorado
 - 16. Rua Leonor Bolsoni M. da Silva
 - 17. Avenida Nove de Julho
 - 18. Rua Prefeito Francisco Fo
 - 19. Avenida Getúlio Vargas
 - 20. Avenida Brasil
- Transposições e Acessos**
- 1. Passagem sob Rodovia Ayrton Senna
 - 2. Viaduto Rodovia Ayrton Senna
 - 3. Ponte Rua Tiradentes
 - 4. Transposição Linha Férrea
 - 5. Passagem Avenida Quarto Centenário
 - 6. Passagem Rua Santa Rita de Cassia
 - 7. Viaduto Rua Dirce Passos
 - 8. Viaduto Rua Duque de Caxias
 - 9. Ponte Estrada Santa Isabel
 - 10. Ponte Avenida Ver. Almiro Dias de Oliveira
 - 11. Viaduto Avenida Emancipação
 - 12. Viaduto Avenida Ver. Dias Almiro de Oliveira
 - 13. Viaduto Rodovia Afonso de S. Castellano
 - 14. Viaduto Rua Leonor Bolsoni M. da Silva
 - 15. Viaduto Rua Prefeito Francisco Fo

Figura 5.2.4.1.a:

DELIMITAÇÃO E ZONEAMENTO DA ÁREA PROPOSTA PARA IMPLANTAÇÃO DO PARQUE TIETÊ NOS MUNICÍPIOS DE ITAQUAQUECETUBA E POÁ

CONSÓRCIO: **JGP** **PRIME**
Engenharia

Dersa **RODOANEL**
Desenvolvimento Rodoviário S.A. TRECHO LESTE

Nº DESENHO JGP: figura 5.2.4.1.a

ESCALA: 1:30.000

DATA:30/09/2008

REVISÃO: Ø

RESPONSÁVEL 1:

JGP
JGP

FONTE: DAEE, Ruy Ohtake Arquitetura e Urbanismo (mapa 02/U6)

As potencialidades para implantação dos núcleos do “Parque Tietê” e da Via Parque nestes municípios dependem de averiguações sobre a situação fundiária dos terrenos abrangidos e de equacionamento das remoções previstas. Também deve ser equacionado o controle sobre o lançamento clandestino de resíduos provenientes das indústrias do entorno, na área do núcleo Poá. Destaca-se ainda que a proposta dos núcleos de Manoel Feio e Rio Abaixo incluem o projeto de recuperação e continuação da Estrada do Mascarenhas, que atravessa a várzea do Tietê, visando estabelecer conexão entre as duas pistas da Via Parque.

Área de Proteção Ambiental Parque e Fazenda do Carmo

Com 867,60 hectares, a APA do Carmo abriga o último remanescente extenso da floresta ombrófila densa da zona leste do município de São Paulo. O fragmento, com aproximadamente 230 hectares, inclui formações em grande parte secundárias, em estágios distintos de regeneração. Insere, ainda, as nascentes de vários tributários dos rios Aricanduva, Verde e Jacu. A APA foi criada pela Lei Estadual nº 6.409/89 e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 37.678/93. Conta com um zoneamento econômico-ecológico e um conselho consultivo, formado por representantes do Estado, da prefeitura municipal e da sociedade civil, cujo dever é propor medidas para o uso sustentável dos recursos naturais da APA.

Área de Proteção Ambiental Haras de São Bernardo

A APA Haras de São Bernardo, situada em Santo André, possui 35,30 hectares. Foi criada pela Lei Estadual nº 5.745/87, em razão da necessidade de proteger o patrimônio histórico e cultural representado pelos equipamentos de um antigo haras. Foi posteriormente tombada por meio da Resolução nº 08/1990 da Secretaria de Estado da Cultura. Também Parque Estadual e Área sob Proteção Especial Estadual (Chácara da Baronesa; ver adiante).

Área de Proteção Ambiental Mata do Iguatemi

A APA da Mata do Iguatemi foi criada pela Lei Estadual nº 8.274/1993, porém ainda não foi regulamentada, nem conta com mecanismos específicos de gestão (SÃO PAULO, 2002). A área abriga um remanescente da floresta ombrófila densa com aproximadamente 30 hectares, situado no centro de um conjunto habitacional popular do CDHU, na zona leste do município de São Paulo.

Área de Proteção Ambiental Anhembi

A Área de Proteção Ambiental Anhembi constitui um remanescente de Mata Atlântica, localizado em Mogi das Cruzes, na Zona Leste da Região Metropolitana de São Paulo. A APA foi criada pela Lei Estadual nº 8.274/1993 com a finalidade de proteger remanescentes da floresta ombrófila densa.

Reservas Particulares do Patrimônio Natural

Unidade de uso sustentável destinada à conservação da diversidade biológica. Trata-se de uma área de propriedade privada que mantém, ainda que parcialmente, condições primitivas ou que justifiquem ações de recuperação. As Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) devem ser reconhecidas e registradas pelo IBAMA, por destinação do proprietário e em caráter perpétuo. A AII inclui uma RPPN, denominada Sítio Mahayana.

Reserva Particular do Patrimônio Natural Sítio Mahayana

A RPPN Sítio Mahayana está inserida em uma propriedade rural no município de Mogi das Cruzes. Foi criada por meio da Resolução SMA nº 28/2008, sendo uma das quatro primeiras RPPNs criadas no âmbito estadual em São Paulo. A RPPN possui 9,43 ha e abriga área remanescente de Mata Atlântica.

Áreas sob Proteção Especial

As Áreas sob Proteção Especial (ASPE) são destinadas à manutenção da integridade de ecossistemas locais ameaçados pela ocupação desordenada e que exigem, por isso, a intervenção do poder público. A AII inclui uma ASPE Estadual - a Chácara da Baronesa.

Área sob Proteção Especial Estadual Chácara da Baronesa

Também Parque Estadual, Área Natural Tombada e Área de Proteção Ambiental (Haras São Bernardo). Situa-se no município de Santo André e tem aproximadamente 35 hectares. Foi criada por meio das Resoluções SMA s/n, emitidas em 05 e 11 de março de 1987.

5.2.4.2

Outras Áreas

Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais (APRM)

Na tentativa de proteger os mananciais de abastecimento da região metropolitana de São Paulo (RMSP), foram promulgadas pelo governo estadual as Leis nº 898/75 e nº 1.172/76, que delimitaram a APRM e estabeleceram os parâmetros de uso e ocupação do solo; a última foi regulamentada pelo Decreto Estadual nº 9.714/1977. Dos municípios da AII, com exceção de Itaquaquecetuba, todos estão total ou parcialmente inseridos na APRM, que abrange cerca de 54% da superfície da RMSP.

As leis, contudo, não foram suficientes para conter a ocupação, em grande parte desordenada, da APRM. A degradação de parte significativa da APRM, fruto da expansão da mancha urbana, e a deterioração da qualidade das águas levaram à promulgação de novos instrumentos legais. Assim, foi promulgada a Lei Estadual nº 9.866/97, que dispõe sobre as diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo.

Dividindo a APRM em sub-bacias, a nova lei de proteção dos mananciais prevê a elaboração de uma lei específica para cada uma delas, de fato, marcadamente distintas quanto ao padrão de uso e ocupação do solo.

Reservas da Biosfera

A UNESCO (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*), por meio do programa MaB, *Man and Biosphere*, atribuiu a várias regiões do planeta com valor ambiental e/ou social o título de Reservas da Biosfera. Segundo o artigo 41 da Lei nº. 9985/2000, a Reserva da Biosfera (REBIO) é um “modelo, adotado internacionalmente, de gestão integrada, participativa e sustentável dos recursos naturais, com os objetivos básicos de preservação da diversidade biológica, o desenvolvimento de atividades de pesquisa, o monitoramento ambiental, a educação ambiental, o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida das populações”.

As REBIOS são formadas por três zonas principais, núcleo, amortecimento e de transição. A primeira destina-se à proteção integral dos ecossistemas, preferencialmente preservados em unidades de conservação ou em outras áreas sob proteção legal. Na zona tampão as formas de uso e ocupação não podem ameaçar os ecossistemas da zona anterior. Na zona de transição, as atividades econômicas devem conciliar o desenvolvimento à conservação do ambiente natural.

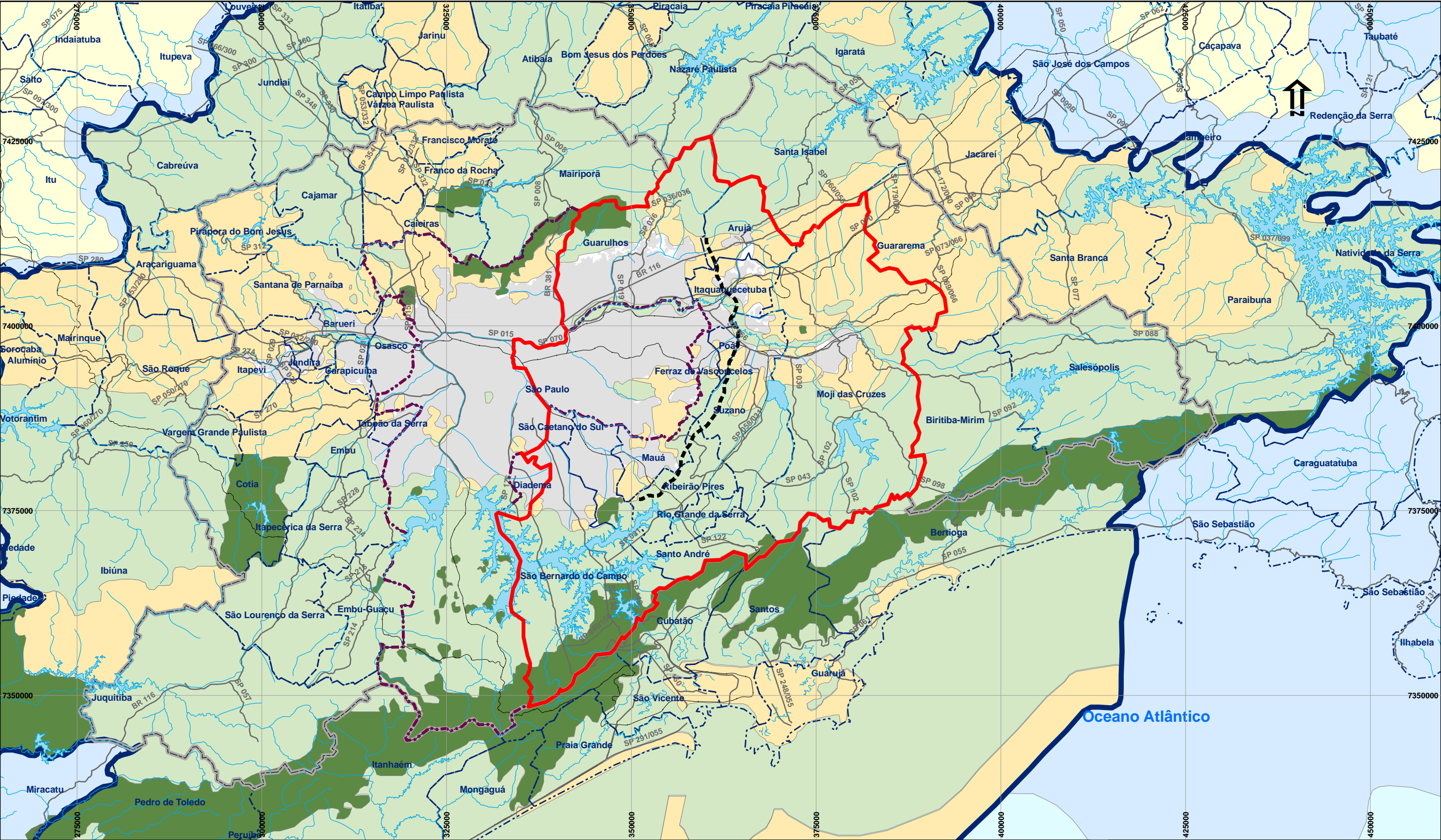
A All insere-se integral ou parcialmente em duas Reservas da Biosfera, a REBIO da Mata Atlântica e a REBIO do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo (**Figura 5.2.4.2.a**). A All do Trecho Leste do Rodoanel se insere integralmente na zona de transição das REBIOS, conforme zoneamento aprovado em setembro/2008 (RBMA, 2008). As reservas são geridas por um conselho deliberativo formado por representantes de instituições públicas, organizações não-governamentais, sociedade civil, empresariado e universidades.

A REBIO da Mata Atlântica, criada entre 1991 e 1993, estende-se do Rio Grande do Sul ao Ceará e abrange 29 milhões de hectares, incluindo quase todas as unidades de conservação da floresta Atlântica - suas zonas-núcleo de proteção integral. Uma das maiores REBIOS do mundo, destina-se à conservação da diversidade biológica, à promoção do desenvolvimento sustentável, à pesquisa científica e ao monitoramento ambiental (FESP; DERSA; 2004).

A REBIO do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo, parte integrante da anterior, foi criada em 1994. Destinada a proteger as formações naturais remanescentes no entorno da metrópole, estende-se por 1,5 milhões de hectares e 73 municípios e abriga mais de 10 por cento da população brasileira.

Parques Públicos

Além das unidades de conservação, os municípios que compõem a All têm vários parques públicos, destinados essencialmente ao lazer e recreação da população. Não se pretende nesta seção apresentar todos os parques inseridos na All, mas citar aqueles sob administração das prefeituras, em especial aqueles que preservam remanescentes da vegetação natural ou têm valor arquitetônico e cultural.



LEGENDA

- Rodoanel - Leste
- Limites da AII
- Município de São Paulo
- Divisa de Municípios
- Limite RMSP
- Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo
- Zona Núcleo
- Zona de Transição
- Zona de Amortecimento
- Domínio da Mata Atlântica
- Reserva da Biosfera da Mata Atlântica



FONTE: Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, FASE VI, 2008, SMA.	
ESCALA: 1:500.000	
DES. NºFigura 5242a_REBIO.mxd	
DATA: 10/04/2009	REV: Ø

CONSÓRCIO:




Desenvolvimento Rodoviário S.A. TRECHO LESTE

Figura 5.2.4.2.a:
REBIO DA MATA ATLÂNTICA E DO CINTURÃO VERDE DA CIDADE DE SÃO PAULO

A **Tabela 5.2.4.2.a** lista os 10 parques sob administração do município de São Paulo na All do Rodoanel existentes até janeiro de 2008, além de outros 11 com implantação prevista ao longo de 2008. A implantação destes novos parques municipais faz parte de um amplo projeto da Prefeitura Municipal de São Paulo, que prevê a implantação de 100 novos parques no município nos próximos anos. Os parques implantados até o primeiro semestre de 2008 abrangem 222 hectares e os parques em fase de implantação ao longo do último ano somam quase 140 hectares de áreas verdes e espaços de lazer para a área abrangida pela All do Trecho Leste do Rodoanel.

Tabela 5.2.4.2.a

Parques existentes e em fase de implantação, sob a administração da Prefeitura Municipal de São Paulo, inseridos na All do Rodoanel

Parques Públicos de São Paulo	Ano de Implantação	Área	Bairro
Existentes			
Parque do Carmo	1976	1.548.600 m ²	Itaquera
Parque Chácara das Flores	2002	41.737,54 m ²	Guaianazes
Parque Chico Mendes	1989	61.600 m ²	Vila Curuçá Velho
Parque Linear Tiquatira	2007	320.000 m ²	Penha
Parque Piqueri	1978	97.200 m ²	Tatuapé
Parque Raul Seixas	1989	33.000 m ²	Itaquera
Parque Santa Amélia	1992	34.000 m ²	Jardim das Oliveiras
Parque Ermelino Matarazzo	2008	16.870 m ²	Ermelindo Matarazzo
Parque Linear Ipiranguinha	2007	10.000 m ²	Vila Prudente / Sapopemba
Parque Lydia Natalizio Diogo	2008	60.000 m ²	Vila Prudente
Implantação prevista até o fim de 2008			
Parque Linear Aricanduva		125.000 m ²	Aricanduva
Parque Linear Itaim		21.000 m ²	Itaim Paulista
Parque Linear Rapadura		70.000 m ²	Aricanduva
Parque Natural Quississana		26.921,53 m ²	sem informação
Parque Vila do Rodeio		613.200 m ²	Itaquera
Parque das Águas		76.300 m ²	Cidade Kemel
Parque da Ciência		179.591 m ²	Cidade Tiradentes
Parque da Consciência Negra		130.135 m ²	Cidade Tiradentes
Parque Jardim Sapopemba		53.300 m ²	Jardim Sapopemba
Parque Vila Silvia		50.669 m ²	Vila Silvia
Parque Tenente Brigadeiro Faria Lima		50.250 m ²	Parque Novo mundo

Fonte: SÃO PAULO (Prefeitura). Disponível em: http://www9.prefeitura.sp.gov.br/sitesvma/100_parques/regiao/index.php?p=16, página atualizada em 26/03/2008 e acessada em 16/02/2009.

Destaca-se que, no município de São Paulo, há outros 14 parques em fase de projeto e mais sete áreas potenciais para implantação de novos parques na região abrangida pela All.

Entre demais municípios abrangidos pela All, Guarulhos é o que apresenta o maior número de parques públicos. São 11 parques municipais abertos à visitação pública, dentre os quais se destaca o Bosque Maia ou “Recanto Municipal da Árvore”, que possui uma reserva florestal urbana com cerca de 10 hectares e abriga algumas nascentes. Este parque também possui vários equipamentos de lazer, além de um espaço cultural.

Em Arujá destacam-se dois parques municipais que apresentam áreas consideradas de preservação permanente - o Parque Ecológico Esther Ramos Cantisani, inaugurado em 2004, com área total de 5,8 hectares, e o Parque Ecológico do Jardim Fazenda Rincão, recentemente inaugurado em uma área de 7,2 hectares. Há também a proposta de construção de outros parques ecológicos no município.

O município de Itaquaquecetuba apresenta apenas um parque público - o Parque Ecológico Municipal de Itaquaquecetuba, localizado na várzea do Rio Tietê e que é a principal área de lazer Itaquaquecetuba. Este parque foi criado pela prefeitura municipal em uma área de recuperação ambiental de aproximadamente 20 hectares. A área foi doada ao município pela Itaquareia Indústria Extrativa de Minérios Ltda. como medida compensatória definida em Termo de Ajustamento de Conduta pelo DEPRN.

O local foi objeto de recuperação ambiental, tendo sido implantado reflorestamento heterogêneo há cerca de 10 anos, e conta com um viveiro de plantas, utilizado na produção de mudas para as praças e jardins do município, e diversos equipamentos de recreação e lazer quiosques para piqueniques, lagoas e trilhas para caminhadas, corridas e passeios de bicicleta. Ali também há um espaço cultural, onde são realizados diversos eventos. Além da visitação pública, de programas culturais, esportivos, pedagógicos e voltados à recreação e ao lazer, no parque funcionam o Departamento de Trânsito, a Defesa Civil, uma escola de trânsito para crianças e a Secretaria Municipal do Meio Ambiente.

No município de Poá há, atualmente, apenas a proposta de criação de um parque municipal, em uma área remanescente de mata atlântica com 11,2 hectares.

Ferraz de Vasconcelos conta apenas com o “Parque Municipal Nosso Recanto Dona Assunta”, criado na década de 1980, em uma área de 15 hectares. O parque abriga uma área de mata nativa preservada e é equipado com trilhas para caminhada, áreas de lazer e campos e quadras para diversas práticas esportivas. Em seu interior, há também viveiro de plantas, viveiro de animais, as sedes da Secretaria de Cultura e da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE), além de uma área coberta para a realização de eventos, palestras e cursos.

No município de Suzano há apenas um parque municipal – o Parque Municipal Max Feffer. Este parque ocupa área de cerca de 50 hectares e oferece diversos equipamentos públicos para lazer e prática desportiva como campos e quadras poliesportivas, áreas para caminhada e ciclismo, pista de skate, playground e trilhas ecológicas. O parque também conta com a piscina municipal Daniel Fiamini Geremias - reconstruída e inaugurada no final de 2007 - que atende alunos em diversas modalidades de natação (infantil, adulto e pessoas portadoras de deficiências) e hidroginástica.

O município de Mogi das Cruzes possui três parques municipais: o Parque Municipal Leon Feffer, o Parque Centenário da Imigração Japonesa e a Ilha Marabá. Os dois primeiros são considerados urbanos por oferecerem primordialmente lazer e entretenimento aos seus visitantes, já a Ilha Marabá enquadra-se prioritariamente como área de educação ambiental, com a presença de áreas de vegetação nativa, trilhas ecológicas e visitas monitoradas.

O Parque Municipal Leon Feffer, também conhecido por Parque da Areia, está inserido na APA da Várzea do Rio Tietê, em uma área de recuperação ambiental às margens do rio Tietê, com 34,2 hectares. O parque foi inaugurado em 2007 e possui áreas de mata ciliar e de recuperação ambiental, onde foram plantadas aproximadamente 6 mil mudas de espécies nativas. Além de equipamentos de lazer e esportivos, o Parque Municipal Leon Feffer possui atrações voltadas para a valorização do meio ambiente como trilhas ecológicas, estufas para reprodução e exposição de flores, lagos e outros bens naturais

O Parque Centenário da Imigração Japonesa foi recentemente inaugurado em uma área de recuperação ambiental de 21,5 hectares. O parque oferece aos seus visitantes uma grande área verde, quatro lagos e uma série de atrações fixas como a réplica do navio Kasato Maru, o Museu da Imigração Japonesa e o Memorial do Parque.

A Ilha Marabá é uma ilha do rio Tietê com 1,3 hectares, composta por trechos de mata ciliar e áreas destinadas ao lazer e à educação ambiental. A ilha abriga o Núcleo de Educação Ambiental da Ilha Marabá, cujo objetivo principal é a conscientização da comunidade sobre a importância da preservação do meio ambiente. Este núcleo promove diversas atividades como palestras, passeios ecológicos e plantios de mudas.

São Caetano do Sul possui seis parques municipais: o Espaço Verde Chico Mendes, o Parque Catarina Scarparo D'Agostini, o Parque Santa Maria, o Parque Municipal José Alves dos Reis (Bosque do Povo), a Escola Municipal de Ecologia Jânio da Silva Quadros e o Espaço de Lazer e Recreação José Agostinho Leal. São parques essencialmente urbanos, com diversos equipamentos públicos de lazer, mas que não abrigam áreas significativas de vegetação nativa remanescente em seu interior.

Em São Bernardo do Campo destacam-se os Parques e Jardins Chico Mendes, antigo Parque Estoril, inaugurado em 1955, em uma área de 37,3 hectares, às margens do reservatório Billings, e que abriga o Zoológico do Parque Municipal Estoril. Além deste, São Bernardo do Campo conta com três parques urbanos: o Parque Municipal Cidade de São Bernardo Raphael Lazzuri, criado pela Lei Municipal nº 5.223/03 em uma área de 2,5 hectares, o Parque Engenheiro Salvador Arena, inaugurado em 2005 em uma área de 1,5 hectares, e o Parque Cidade-Escola da Juventude Città Di Marostica (Esportes Radicais), criado em uma área de 2,1 hectares. Estes três parques destinam-se a atividades esportivas, recreativas e culturais, sendo que este último também possui equipamentos específicos para prática de esportes radicais como skate, patinação *in line*, rapel e escalada esportiva, entre outros.

Em Santo André há vários parques municipais urbanos, entre eles destacam-se o Parque Prefeito Celso Daniel (ex-Parque Duque de Caxias), o Parque Central, o Parque Regional da Criança Palhaço Estremelique, o Parque do Pedroso, o Parque da Juventude (Ana Maria Brandão), o Parque Antônio Pezzolo (Chácara Pignatari), o Parque Antônio Flaquer (Ipiranguinha) e o Parque Escola Santo André. Estes parques oferecem áreas de lazer, áreas verdes, bosques, quadras e campos esportivos, trilhas para caminhadas e corridas. Alguns contam com pavilhões de exposições, ginásio de esportes, viveiros, hortos, escolas de iniciação artística, espaços culturais e de educação ambiental. Entre estes parques, o Parque do Pedroso é o único que possui remanescentes significativos de vegetação nativa.

O município de Rio Grande da Serra conta apenas com um parque municipal - o Parque dos Ipês. Este parque foi implantado recentemente em uma área de 3 hectares ao longo do córrego Santa Teresa. Trata-se de um parque urbano que propiciou a revitalização das áreas situadas às margens deste córrego e concedeu à população uma das poucas áreas de lazer e recreação públicas situadas na região.

Em Ribeirão Pires destacam-se dois parques municipais: o Parque Municipal Milton Marinho de Moraes, com área de 10 hectares, situado às margens da Represa Billings e com vista para remanescentes de mata atlântica; e o Parque Municipal Pérola da Serra, com 3,7 hectares, localizado na zona urbana do município e inaugurado em dezembro de 2003. Este parque conta com uma residência em estilo colonial, de influência mexicana, construída em 1945, rodeada por ampla área ajardinada propícia para passeios e caminhadas.

No município de Mauá destacam-se três parques municipais: o Parque do Paço, o Parque Natural Municipal da Gruta de Santa Luzia e o Parque Ecológico Municipal Guapituba ou Alfredo Klinkert Jr. O Parque do Paço ocupa 3 hectares e é considerado Área de Especial Interesse Ambiental (AEIA) do município. O Parque Ecológico Municipal Guapituba ou Alfredo Klinkert Jr., protegido pela Lei Municipal nº 3.272/00 como Área de Interesse Ambiental municipal, foi criado em 1996 em uma área de 57,5 hectares, que comporta um antigo reflorestamento de pinheiros, eucaliptos e araucárias, executado na década de 30. Inicialmente, a área pertenceu à família Klinkert, de origem alemã, que, durante a Segunda Guerra Mundial, utilizou sua chácara como esconderijo para alemães suspeitos de serem nazistas. Posteriormente, a área foi transformada em parque florestal, com jardins em cantaria (pedra) e pergolados. A área também pertenceu à RFFSA e foi utilizada para o abastecimento de locomotivas na, então, Estação Pilar. Em 1996, foi criado o Parque Ecológico Municipal Guapituba ou Alfredo Klinkert Jr. O parque funcionou durante dois anos e posteriormente foi abandonado. Porém, em 2003, com apoio da Petrobrás, o parque foi reformado e, hoje, oferece trilhas para caminhadas ecológicas, áreas ajardinadas, lagos, teatros abertos, museu, bosques e áreas para recreação infantil e práticas esportivas. Em agosto de 2004, passou por um processo de requalificação, sendo dividido em dois núcleos de visitação: o Núcleo Guapituba e o Núcleo Pilar.

O Parque Natural Municipal da Gruta de Santa de Luzia, também conhecido como Parque da Gruta de Santa Luzia ou Parque Nascentes do Tamanduateí, é o principal parque público do município e o único remanescente de mata natural de Mauá em terras públicas. Pela Lei de Zoneamento do município de Mauá, o parque também é considerado Área Especial de Interesse Ambiental (AEIA) municipal.

O Parque Natural Municipal da Gruta de Santa de Luzia ocupa uma área de 46,8 hectares, entre os bairros do Jardim Itapeva e Jardim Adelina, em Mauá, próximo à divisa com Ribeirão Pires, recebendo visitantes destes dois municípios. A área apresenta grande valor paisagístico, ambiental e simbólico. Além de ser uma importante área verde do município, nele se encontra a nascente do Rio Tamanduateí - um dos principais contribuintes da Bacia do Alto Tietê, que atravessa a zona leste da RMSP, banhando, além de Mauá, os municípios de Santo André, São Caetano do Sul e São Paulo.

O Parque Natural Municipal da Gruta de Santa de Luzia foi criado em 1975, com objetivo de preservar as nascentes do rio Tamanduateí e teve seu paisagismo elaborado pelo paisagista Roberto Burle Marx, que se inspirou no bosque de Konstanz, situado na fronteira entre a França e a Suíça. Sua cobertura vegetal é composta de uma área florestada de Mata Atlântica em processo de regeneração secundária tardia, um reflorestamento de eucaliptos antigo com sub-bosque já desenvolvido e áreas gramadas destinadas ao lazer e à recreação.

Atualmente, além das nascentes, o parque ainda possui outras repartições que desempenham funções de jardim botânico e viveiro municipal, destinados à produção de mudas de plantas ornamentais arbóreas, arbustivas e herbáceas para o plantio em áreas públicas, ou desenvolvem trabalhos de educação ambiental e recebem a visita de alunos de várias escolas da região, com a organização e o acompanhamento de monitores do Núcleo Experimental de Educação Ambiental, em funcionamento desde 1998.

Historicamente, durante o período de ocupação da região, entre os séculos XVI e XVIII, a área do parque provavelmente pertenceu à Fazenda dos Beneditinos. Posteriormente, parte desta área passou para as mãos de particulares, recebendo o nome de Sítio Itapeva ou Sítio da Pedra Grande.

No início do Século XX, a família Ferrari instalou a Pedreira de Santa Luzia - uma das várias pedreiras instaladas na região em decorrência do crescente processo de industrialização impulsionado pela presença de indústrias ceramistas e de porcelana no município. O nome da pedreira é atribuído à santa protetora dos olhos, cuja proteção era freqüentemente invocada pelos trabalhadores, para orientá-los durante suas tarefas diárias, visto que estavam sujeitos a diversos tipos de acidentes e situações de risco. Um dos principais problemas decorrentes do trabalho na pedreira era a poeira levantada pelo corte das rochas, que provocava a perda da visão. Com o fim da exploração econômica da pedreira, parte da área foi abandonada, o que permitiu a regeneração secundária da floresta ombrófila densa – Mata Atlântica. Outra parte do sítio foi convertida em reflorestamento de eucaliptos.

Apesar de todo histórico de exploração, as nascentes existentes na área foram preservadas, incluindo a do rio Tamanduateí, que aflora em uma gruta natural - a Gruta de Santa Luzia. Alguns relatos afirmam que as águas que afloram nesta gruta, possuem poderes curativos, o que atrai uma série de visitantes provenientes de vários lugares.

O Parque Natural Municipal da Gruta de Santa Luzia possui alguns sítios de beleza paisagística como o Recanto dos Pássaros, o anfiteatro conhecido como Pedra do Amor, lagos e outras duas nascentes. E também oferece aos visitantes algumas trilhas para práticas de caminhadas, locais para piqueniques e outros atrativos, além da possibilidade de observar a diversidade da fauna e da flora remanescente da Mata Atlântica, visto que ali são encontradas algumas espécies de bromélias, orquídeas e espécies raras ou da flora ameaçada de extinção no Estado de São Paulo como o arco-de-peneira (*Cupania furfuracea*), o café-bravo (*Guarea macrophylla*), o jacarandá-paulista (*Machaerium villosum*), entre outras. Entre os representantes da fauna, os esquilos são facilmente visualizados pelos troncos e nas copas das árvores do parque; porém, a fauna também conta com várias espécies de aves, pequenos mamíferos, répteis e anfíbios silvestres, alguns deles também ameaçados de extinção.

Devido à importância paisagística, ambiental, simbólica e recreativa do Parque Natural Municipal da Gruta de Santa Luzia para o município e, visto que atualmente o parque encontra-se isolado na paisagem em relação a outros remanescentes de vegetação florestal preservados de Mata Atlântica, a Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente da Prefeitura de Mauá realizou estudos que visam à ampliação da área e dos equipamentos do parque.

De acordo com programa proposto pela Prefeitura Municipal de Mauá (**Anexo 16**), o projeto prevê a reforma e a implantação de áreas lazer e recreação e de novos equipamentos que possam atender o volume de visitação da população, com a implantação de um Centro de Visitantes.

A ampliação da área do parque possibilitará restabelecer a conectividade de seus remanescentes florestais com outras áreas remanescentes de Mata Atlântica situadas nos arredores do Parque, como a área denominada Reserva Ecológica “Sitio Casa Grande”, mantida por entidade particular (Organização Paulista de Educação e Cultura), em que a cobertura vegetal natural encontra-se bastante preservada.

Outras Áreas de Interesse Ambiental Legisladadas

Além das unidades de conservação e dos parques públicos, na AII há outras áreas de interesse e importância ambiental legisladadas e, em geral, especialmente protegidas no âmbito municipal. Entre elas, destacam-se áreas nos municípios de Guarulhos, Poá e Mauá.

O município de Guarulhos conta com quatro áreas especialmente protegidas no âmbito municipal e de importância ambiental, são o Horto Florestal Burle Marx, o Bosque Maia, o Tanque Grande e a Reserva Florestal do Cabuçu. Há aproximadamente outras 15 áreas verdes, classificadas como parques públicos e praças, que se destacam no município.

O Horto Florestal Burle Marx, criado pela Lei Municipal nº 65/1995, é uma área verde com aproximadamente 30 hectares, que abriga nascentes, vegetação variada e produz mudas para praças, jardins e parques da cidade. É considerada uma Reserva Biológica. O lugar foi inaugurado em 1981, mas não foi aberto ao público. Em abril de 2000, a prefeitura passou a permitir visitas monitoradas de escolas da cidade.

O Bosque Maia ou “Recanto Municipal da Árvore” é uma reserva florestal urbana com cerca de 10 hectares, sendo 65% desta, composta por uma estreita mancha de vegetação remanescente da Mata Atlântica. A área abriga algumas nascentes e é aberta ao público, possuindo vários equipamentos de lazer, além de um espaço cultural.

O Reservatório do Tanque Grande constitui uma área de preservação de 128 hectares. Foi criada para a primeira captação de água para o abastecimento público do município de Guarulhos. Atualmente, seu sistema abastece 32 bairros do município. Não é aberta ao público.

A Reserva do Cabuçu é uma área de preservação ambiental de propriedade do governo do Estado, entretanto é administrada pela Secretaria do Meio Ambiente de Guarulhos. Localiza-se no Bairro do Cabuçu e não permite visitação pública. Abriga um remanescente de vegetação nativa.

Em Poá, há uma área especialmente protegida no âmbito municipal e de importância ambiental que é a Fonte Áurea, instituída pela Lei Municipal nº 1969/88. Fonte Áurea é o nome da nascente de onde é retirada água mineral comercializada, por concessão, pela União Federativa Espírita Paulista, uma instituição filantrópica, sob a marca Água Mineral Poá. A fonte é explorada desde 1948. A água extraída da Fonte Áurea é considerada a segunda melhor do Brasil. A importância desta fonte para Poá é tal que, em 1970, o município foi elevado à estância hidromineral, pelo Decreto-Lei Estadual nº 245/70.

Em Mauá, os parques municipais do Paço e Ecológico Municipal Gruta Santa Luzia, descritos anteriormente, são considerados Área de Especial Interesse Ambiental (AEIA) pela Lei de Zoneamento do município. O outro parque também descrito anteriormente, o Parque Ecológico Municipal Guapituba ou Alfredo Klinkert Jr., é protegido pela Lei Municipal nº 3.272/00 como Área de Interesse Ambiental do município de Mauá.

Ressalta-se que o levantamento efetuado não indicou a existência de Terras Indígenas na AI.